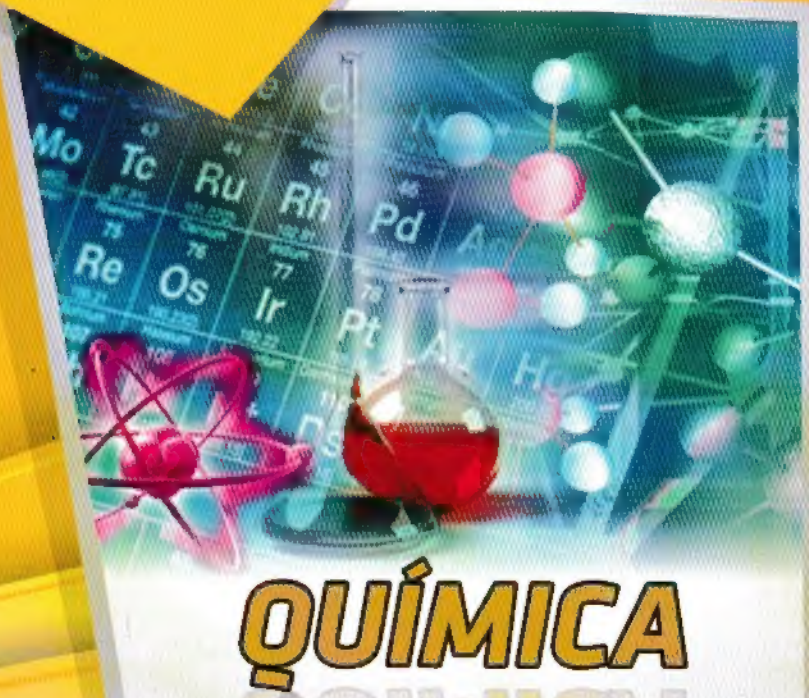
Teoría y Práctica

Densidad, Presión, Temperatura - Estados Condensados

8



¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

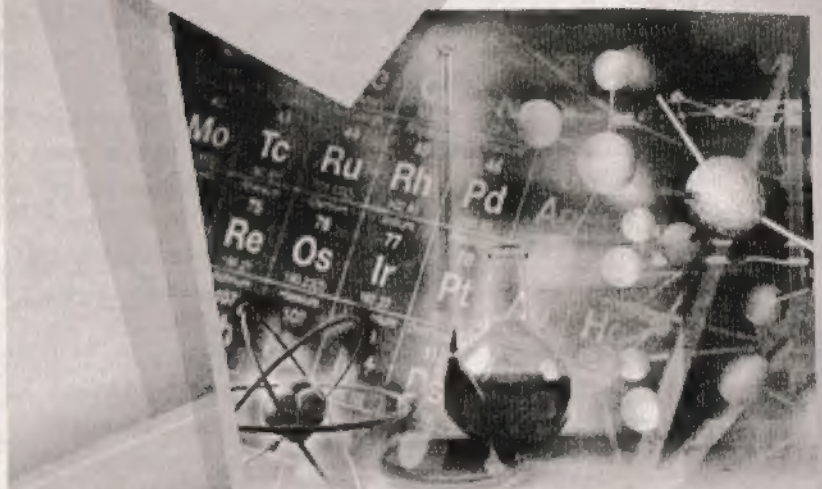
César Urquizo

FONDO EDITORIAL RODO
Siempre competitivo

Teoría y Práctica

Densidad, Presión, Temperatura - Estados Condensados

8



QUÍMICA

¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

César Urquizo

FONDO EDITORIAL
RODO
Siempre competitivo

PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2018, en está oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE QUÍMICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica , ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

Fondo Editorial RODO

De: Walter Z. Benitez Nuñez.

E&M

DENSIDAD, PRESIÓN, TEMPERATURA - ESTADOS CONDENSADOS
QUÍMICA - BOLETÍN 08

ESTA ES UNA OBRA COLECTIVA - EQUIPO PEDAGÓGICO
César Urquizo

EDITADO por
FONDO EDITORIAL RODO
de Walter Z. Benitez Nuñez
Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña
LIMA 05, PERÚ ☎ 424 - 6350 992 - 796104

1a. Edición - Abril 2018

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú
N°: 2018 – 04943

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS
José Miguel Gallo Ballena

Se término de imprimir en Abril del 2018 en:
GRAFIC PLUS S. A. C.
Jr. Chincha N° 434 A. H. VI ZONA LIMA - Lima 11

Prohibida la reproducción total o parcial de este boletín, por cualquier medio, sin permiso escrito de la Editorial

INTRODUCCIÓN

Muchas veces al realizar la solución de un problema físico, químico e incluso de ingeniería nos encontramos con parámetros físicos tales como densidad, presión y temperatura, los que son indispensables conocer para facilitar su uso y aplicación.

Por ejemplo, cuando un ingeniero diseña un puente necesita conocer la masa de sus distintas secciones, para asegurarse de que la estructura es lo suficientemente fuerte. Conociendo el volumen y en una tabla la densidad del material, se puede conocer la masa de la sección.

DENSIDAD

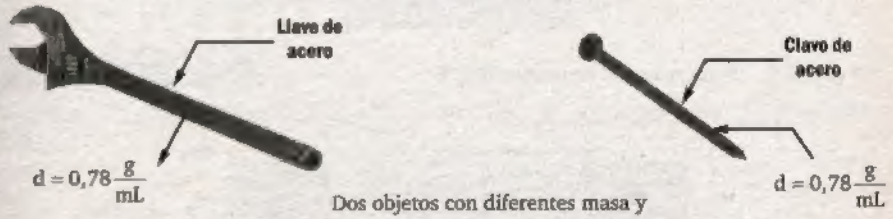
- Una propiedad importante de cualquier material es su densidad. Un material homogéneo, tal como el hielo o hierro, tiene la misma densidad en todas partes.
- La densidad es una propiedad intensiva de la materia. Es decir que su valor no depende de la cantidad de material.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Donde: m : Masa del material homogéneo (kg, g)
V : Volumen del cuerpo o sustancia (m^3, L, mL)
ρ : Densidad de la sustancia (kg/m^3, g/mL, g/L)

Dos objetos hechos del mismo material tienen la misma densidad, aunque puedan tener masas y volúmenes diferentes, esto es porque la "proporción" de masa y volumen es la misma para los dos objetos.

Ejemplo:



Dos objetos con diferentes masa y volumen, pero con la misma densidad

EQUIVALENCIAS

1 Kg = 1000 g
1 m^3 = 1000 L
1 L = 1000 mL
1 mL = 1 cm^3

Ejemplo: Hallar la densidad de una sustancia cuya masa es 40g y ocupa un volumen de 8 mL.

Resolución: Aplicando: $\rho = \frac{m}{V}$

Reemplazando: $\rho = \frac{40g}{8mL} = 5\,g/mL$

La densidad de algunos materiales varía de un punto a otro del material. Un ejemplo es el material del cuerpo humano, que incluye grasa de baja densidad (aproximadamente 940 kg/m^3) y huesos de alta densidad (aproximadamente de 1700 a 2500 kg/m^3), otro ejemplo es la atmósfera de la tierra, que es menos densa a grandes latitudes. Para estos materiales se utiliza la densidad media. En general, la densidad de un material depende de factores ambientales tales como la temperatura y presión.

Densidad media de algunos cuerpos en g/cm^3 a 4°C y 1 atm

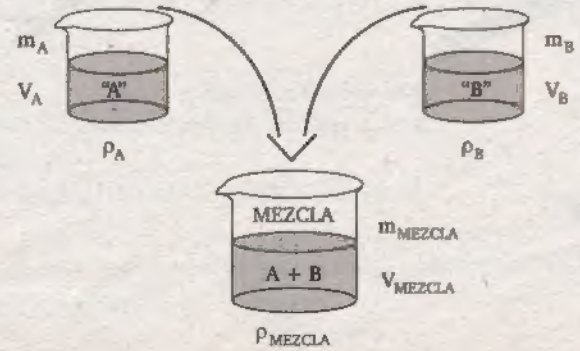
Agua	1,00
Agua de mar	1,026
Alcohol	0,83
Cinc	7.20
Cobre	8,94
Diamante	3,52
Gasolina	0,72
Hielo	0,92

DENSIDAD DE UNA MEZCLA (ρ_M)

Si dos o más sustancias se mezclan su densidad de calcula como:

$$\rho_{MEZCLA} = \frac{M_{MEZCLA}}{V_{MEZCLA}}$$

Por ejemplo: Se mezclan dos sustancias "A" y "B"



$$\Rightarrow \rho_{MEZCLA} = \frac{m_{MEZCLA}}{V_{MEZCLA}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B}$$

OBSERVACIONES

1. Si se mezclan volúmenes iguales de dos sustancias "A" y "B" ($V_A = V_B$)

Se cumple: $$\rho_{MEZCLA} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2}$$

* Media aritmética de las densidades

Donde: ρ_A, ρ_B: Densidad de "A" y de "B" respectivamente.

2. Al mezclarse masas iguales de dos sustancias "A" y "B" ($m_A = m_B$)

Se cumple: $$\rho_{MEZCLA} = \frac{2}{\frac{1}{\rho_A} + \frac{1}{\rho_B}} = \frac{2\,\rho_A \cdot \rho_B}{\rho_A + \rho_B}$$

* Media armónica de las densidades

Ejemplo: Se mezclan volúmenes iguales de alcohol de densidad 0,8 g/mL con agua de densidad 1,0 g/mL. Hallar la densidad de la mezcla.

Resolución: Cuando: $V_{ALCOHOL} = V_{AGUA}$

Se cumple: $\rho_M = \frac{\rho_{ALCOHOL} + \rho_{AGUA}}{2}$

Reemplazando: $\rho_M = \frac{0,8 + 1}{2} = 0,9\,g/mL$

DENSIDAD RELATIVA

Es una comparación de densidades de dos sustancias que se encuentran en el mismo estado. Se cumple:

$$\rho_{AB} = \frac{\text{densidad A}}{\text{densidad B}} = \frac{\rho_A}{\rho_B}$$

Se lee: Densidad de A respecto a B

Ejemplo: Hallar la densidad del alcohol (0,8 g/mL) con respecto al agua (1,0 g/mL)

Resolución: Nos piden: $\rho_{AB} = \frac{\rho_{ALCOHOL}}{\rho_{AGUA}}$

Reemplazando: $\rho_{AB} = \frac{0,8g/mL}{1,0g/mL} = 0,8$

OBSERVACIÓN

* Se observa que la densidad relativa no tiene unidades.

PESO ESPECÍFICO (γ)

Es una propiedad intensiva, que mide el peso de una sustancia por unidad de volumen:

$$\gamma = \frac{\text{peso}}{\text{volumen}} = \rho g$$

Además, recordar que: Peso = masa . aceleración de la gravedad → Peso = W = mg.

Como el peso depende de la aceleración de la gravedad, el peso específico también variará según esta aceleración. Así por ejemplo, el peso específico de un cuerpo en la Tierra será mayor que en la Luna, porque la aceleración de la gravedad es mayor.

Unidades:

$$\text{Sistema Internacional} = \frac{\text{Newton}}{\text{metro cúbico}} \left(\frac{N}{m^3}\right)$$

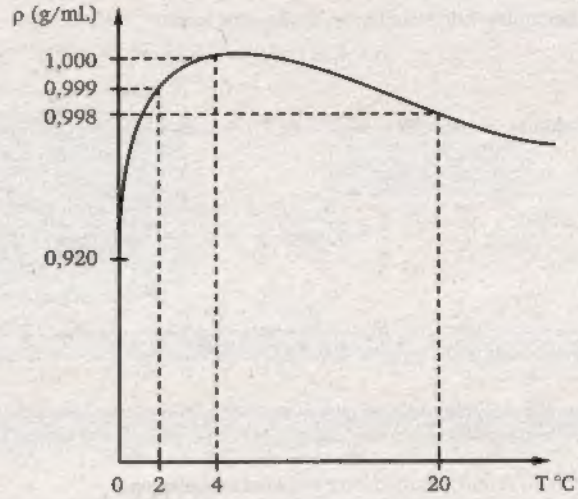
Debemos tener en cuenta que:

1. Los valores de densidad de las sustancias dependen de la presión y la temperatura a la cual se encuentre, pero no dependen de la gravedad; por lo tanto, la densidad del cuerpo en la Tierra es igual que en la Luna, a la misma presión y temperatura.
2. Estando a la misma presión y temperatura es posible diferenciar a dos sustancias químicamente puras por sus valores de densidad, debido a que es una propiedad intensiva y característica de cada sustancia.
3. Para una sustancia química, generalmente se cumple: $\rho_{sólido} > \rho_{líquido} > \rho_{gas}$.
4. En general debe considerarse que la densidad disminuye al aumentar la temperatura, esto se debe a la dilatación o aumento de volumen que experimentan las sustancias al ser calentadas.
5. El agua presenta un comportamiento anormal en la variación de su densidad respecto a la temperatura en el rango de 0° a 4 °C (ver figura en la siguiente página).

   Cuando la temperatura aumenta de 0° a 4° C, su densidad también lo hace debido a que el volumen de agua sólida (hielo) disminuye al pasar al estado líquido; esto se debe a que, en el hielo, las moléculas de agua están formando estructuras hexagonales que ocupan mayor espacio que en el estado líquido.

   Cuando la temperatura del agua es de 4 °C, su densidad toma el máximo valor de 1 kg/L o 1 g/cm^3 ; y a valores de temperatura mayores a 4 °C empezará a disminuir y pues su volumen empezará a aumentar por el debilitamiento de los enlaces puente hidrógeno que ya no cohesionarán tan fuertemente a las moléculas de agua.

Figura. Variación de la densidad del H_2O con la temperatura.



PRESIÓN

Al andar sobre la nieve vemos que nos hundimos más o menos según el calzado. Si llevamos en los pies raquetas o esquíes, el hundimiento es menor. ¿Qué es lo que ha cambiado? Lo que ha variado no es la masa ni es el peso, sino la superficie sobre la que se apoyaba el peso. A este cociente entre la fuerza y el área de la superficie que la soporta se le llama presión.

$$P = \frac{F}{A} \qquad \frac{N}{m^2} <> \text{Pascal}$$

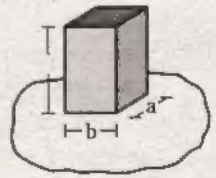
Donde: Unidades en el Sistema Internacional (SI)

F : Fuerza (Newton: N)

A : Superficie o Área (m^2)

P : Presión (Pascal: Pa = N/m^2)

Ejemplo: ¿Cuál es la presión ejercida por el ladrillo de 2 Kg de masa en la posición mostrada? (a = 20 cm, b = 10 cm, c = 25 cm, g = 10 m/s^2)



Resolución: Aplicando: $P = \frac{F}{S}$ .....(ψ)

Hallando la superficie (S): $S = a \cdot b$

Reemplazando en unidades del Sistema Internacional (S.O.)

$$S = 0{,}2\,m \cdot 0{,}1\,m = 0{,}02\,m^2$$

además, el peso : $W = mg = 2\,kg.10\frac{m}{s^2} = 20N$

En (ψ): $$P = \frac{W_{Ladrillo}}{Superficie} = \frac{mg}{S} = \frac{2\,Kg \cdot 10\,m/s^2}{0{,}02\,m^2} = \frac{20N}{0{,}02\,m^2}$$

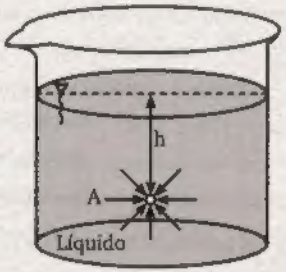
$$P = \frac{20N}{0{,}02\ m^2} = \frac{10}{0{,}01}Pa = \frac{10}{10^{-2}}Pa = 10^3 Pa$$

OBSERVACIÓN

La presión del líquido es independiente de la forma del recipiente.

PRESIÓN HIDROSTÁTICA

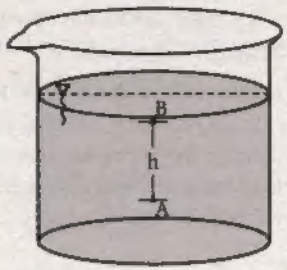
Es la presión ejercida por todos los líquidos sobre cualquier punto o cuerpo ubicado dentro del líquido, debido a la columna del líquido que se encuentra sobre el punto.



En el punto A se cumple: $P_A = \rho_L \cdot g \cdot h$

Donde:
- ρ_L : Densidad del líquido (Kg/m³)
- g : Aceleración de la gravedad (m/s²)
- h : Profundidad (m)
- P_A : Presión Hidrostática (Pa)

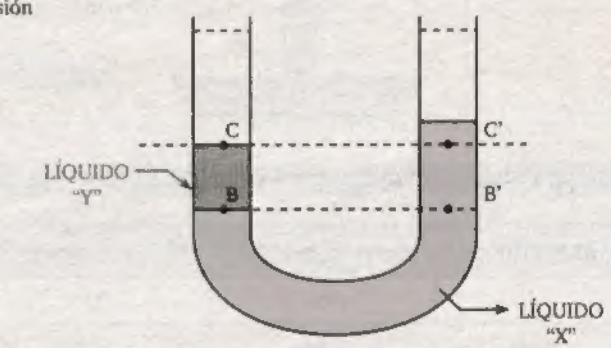
La diferencia de presiones entre dos puntos A y B, situados a profundidad h_A y h_B vendrá determinada por:



$$P_A - P_B = \rho_L \cdot g \cdot h$$

OBSERVACIÓN

En un mismo líquido, en un plano horizontal (igual profundidad), todos los puntos soportan la misma presión



Se cumple: $P_B = P_{B'}$, $P_C = P_{C'}$

Ejemplo: Hallar la presión hidrostática en el fondo de una piscina de 3 m de profundidad.

Datos: $\rho_{H_2O} = 1000\,kg/m^3$; $g = 10\,m/s^2$

Resolución: La presión hidrostática se calcula:

$$P_H = \rho_{AGUA} \cdot g \cdot h$$

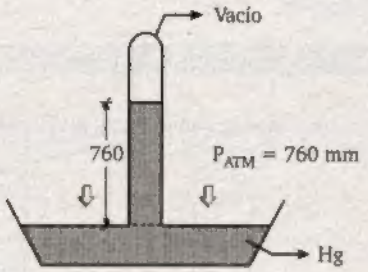
Reemplazando: $$P_H = 1000\frac{kg}{m^3} \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot 3\,m = 30000\,Pa$$

$$\therefore\ P_H = 3 \cdot 10^4\ Pa$$

PRESIÓN ATMOSFÉRICA (P_{atm})

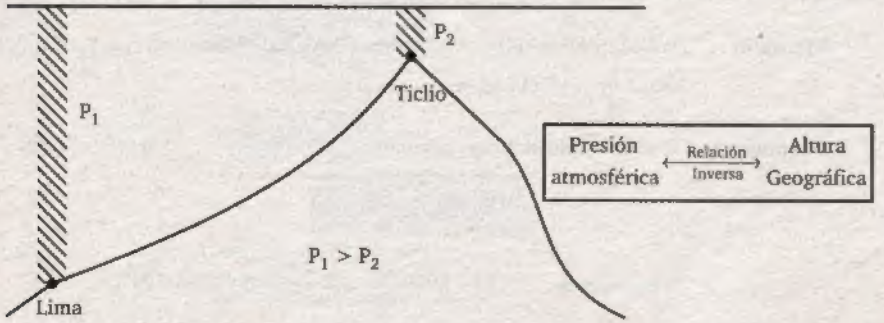
Es la presión ejercida por la atmósfera y representa el peso de una columna de aire desde el nivel del mar hasta el punto más alto de la atmósfera. A nivel del mar, la presión atmosférica tiene un valor medio de 760 mmHg, equivale a una presión de 101 300 Pa ó 1033 g/cm^2 (10,33 m H_2O).

La presión atmosférica fue medida por primera vez por el físico italiano Evangelista Torricelli (1 608 – 1 647). Lleno con mercurio un tubo de 1 cm^2 de área y 1 m de longitud y lo introdujo en una cubeta del mismo líquido sin dejar que el aire penetrara en su interior; de este modo observó que el mercurio ascendía en el tubo 760 mm aproximadamente, dejando una pequeña zona en lo que se había producido el vacío y que recibió el nombre de cámara barométrica o vacío de Torricelli.



VARIACIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA CON LA ALTITUD DEL LUGAR

ALTITUD (m)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)
0	760	15
500	716	11,8
1000	674,1	8,5
1500	634,2	5,2



A la presión atmosférica de un determinado lugar se le denomina presión barométrica.

Ejemplo: ¿A qué profundidad explotará un bulbo de vidrio si está graduado para resistir una presión máxima de 203,9 kPa? ($d_{Agua\ de\ mar}$ = 1026 kg/m^3)

Resolución: Sea "h" la presión a la cual se iguala a 203,9 kPa

Se cumple :

$$\underbrace{P_{BULBO}}_{} = \underbrace{P_{AGUA\ DE\ MAR}}_{} + \underbrace{P_{ATMOSFERICA}}_{}$$

$$203{,}9\ kPa = d \cdot g \cdot h + 101{,}3\ kPa$$

$$203{,}9 \cdot 10^3 Pa = 1026 \frac{kg}{m^3} \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot h + 101{,}3 \cdot 10^3 Pa$$

$$102{,}6 \cdot 10^3 (Pa) = 10260 \cdot h \frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$$

$$102{,}6 \cdot 10^3 \left(\frac{kg}{m \cdot s^2}\right) = 10260 \cdot h \cdot \frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$$

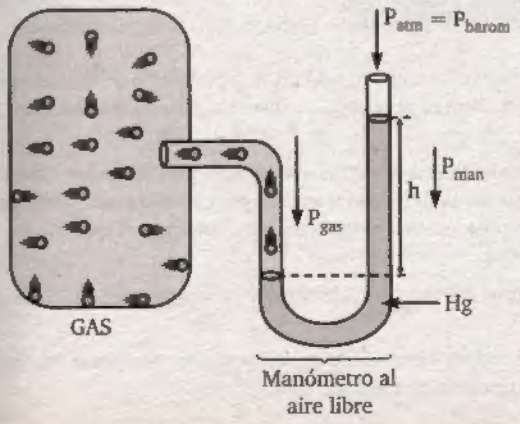
$$\therefore \quad 10m = h$$

PRESIÓN MANOMÉTRICA

Es la diferencia entre la presión absoluta ejercida por las moléculas de gas al chocar contra las paredes del recipiente y la presión barométrica.

Es la presión relativa que ejerce un fluido (gas o líquido), su valor está relacionado con la presión externa. La presión manométrica puede tener un valor mayor o menor que la presión atmosférica. Un manómetro que mide presiones manométricas inferiores a la atmosférica se le llama manómetro de vacío o vacuometro.

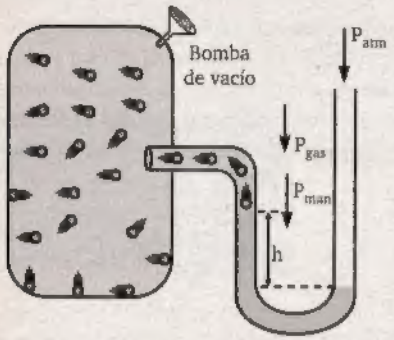
El manómetro es un tubo de vidrio doblado en forma de "U" o forma de "J" con dos ramas, conteniendo una cierta cantidad de mercurio y que posee un codo en una de las ramas para conectar al fluido del cual se desea medir la presión. La diferencia de niveles del mercurio es lo que corresponde a la presión manométrica.



La presión manométrica (P_{man}) se puede expresar de dos formas, según la unidad de presión que se desee.

$P_{man.} = \rho \cdot g \cdot h$ o $P_{man.} = h$ cm Hg

La P_{man} cambia al variar la presión externa, debido a ello se dice que es relativa; si la presión externa aumenta, la presión manométrica disminuirá; si la presión externa disminuye, la presión manométrica aumentará.



Cuando se practican vacíos, la presión de gas enrarecido será menor que la presión atmosférica, entonces el desnivel del mercurio se produce en la rama izquierda y se llama **presión de succión o presión de vacío**, así:

Se cumple: $P_{gas} + P_{man} = P_{atm}$

$$\rightarrow \boxed{P_{gas} = P_{atm} - P_{man}}$$

$$\rightarrow \boxed{P_{man} \text{ o } P_{vacío} = P_{atm} - P_{gas}}$$

PRESIÓN ABSOLUTA

Es la presión real o total que ejerce un fluido. Si se usa un manómetro al aire libre para medir la presión del fluido, entonces la presión absoluta resulta ser la suma de la presión manométrica y la presión atmosférica

Para todo fluido (gas o líquido) se cumple lo siguiente:

$$\boxed{P_{fluido} = P_{abs} = P_{man} + P_{atm}}$$

TEMPERATURA

El frío y el calor son sensaciones fisiológicas por completo subjetivas, y por medio del sentido del tacto, notamos si un cuerpo esta frío o caliente. Pero es necesario establecer la diferencia entre calor o energía calorífica y temperatura.

La temperatura de un cuerpo esta relacionada con la energía cinética de sus moléculas. Cuanto mayor sea la energía interna de un cuerpo, mayor es su temperatura. Así por ejemplo si un cuerpo esta caliente, sus moléculas se mueven muy de prisa, poseen elevada energía cinética, y si esta frío se mueve más despacio, tiene baja energía cinética.

A la energía transferida entre dos cuerpos debido a la diferencia de temperaturas, se le llama energía calorífica, térmica o calor.

El calor, es pues un mecanismo de transferencia de energía de un cuerpo a otro; siempre se produce desde el cuerpo de mayor temperatura al cuerpo con menor temperatura.

ESCALAS TERMOMÉTRICAS

Son las escalas con las que graduamos los termómetros para poder medir la temperatura, toman ciertos puntos de referencia y estas son:

ESCALAS RELATIVAS

Se caracterizan porque toman como punto de referencia alguna propiedad física de cierta sustancia.

1. Escala centígrada o celsius (°C)

Toma como referencia algunas propiedades físicas del agua, estas son:

- Punto de congelación del agua ..... 0 °C
- Punto de ebullición del agua ..... 100 °C

Ambos tomados a presión normal.

2. Escala farenheit (°F)

Escala del sistema inglés, toma como puntos de referencia a lo siguiente:

- Temperatura de solidificación de una mezcla de agua y sales amoniacales (cloruro de amonio) y hielo ..... 0 °F
- Temperatura de la mezcla de agua y hielo ..... 32 °F
- Temperatura corporal ..... 96 °F

ESCALAS ABSOLUTAS

Se caracterizan por ser más exacta, ya que toman como referencia la temperatura del cero absoluto.

CERO ABSOLUTO: Temperatura donde cesa el movimiento molecular y equivale a cero (0) en cualquier escala absoluta y son:

1. Escala kelvin (K)

Escala del sistema internacional (SI) toma como base al cero absoluto (0K) el aumento de 1K equivale al aumento en 1 °C: Δ °C = Δ K

2. Escala rankine (R)

Escala absoluta del sistema inglés, en donde el aumento de 1R equivale al incremento en 1 °F

Δ °F = Δ R

	°C	°F	K	R
Punto de Ebullición del Agua	100	212	373	672
Punto de Congelación del Agua	0	32	273	492
Cero absoluto	-273	-460	0	0

CONVERSIÓN ENTRE ESCALAS (Lecturas de temperaturas)

Para convertir valores de temperatura de una escala a otra se aplica la siguiente ecuación, la cual se obtiene del teorema de Thales.

Ecuación general de conversión:

$$\frac{°C}{5} = \frac{°F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5} = \frac{R - 492}{9}$$

Además:

$$K = °C + 273$$
$$R = °F + 460$$

OBSERVACIÓN

Para crear una nueva escala de temperatura y hallar una ecuación de conversión con otra escala conocida, ambas deben tener como mínimo dos puntos de coincidencia.

VARIACIÓN DE TEMPERATURA (calentamiento o enfriamiento)

Es el incremento (calentamiento) o disminución (enfriamiento) de temperatura que experimenta un cuerpo.

Se define: $\Delta T = T_f - T_i$

Donde:
- ΔT : Variación de temperatura (calentamiento: ΔT (+); enfriamiento: ΔT (–))
- T_f : Temperatura final
- T_i : Temperatura inicial

Equivalencias en variación: $1\,°C <> 1{,}8\,°F <> 1\,K <> 1{,}8\,R$

Ejemplo (1): Convertir las siguientes lecturas de temperatura a la escala Celsius

A) 122 °F B) 727 K C) 1392 R D) 523 K E) 100 °F

Resolución: **A)** Para convertir °F a °C se aplica la ecuación:

$$\frac{°C}{5} = \frac{°F - 32}{9}$$

Reemplazando: $\frac{°C}{5} = \frac{122 - 32}{9} \Rightarrow °C = 5 \cdot \frac{90}{9} = 50°$

B) Convirtiendo 727 K a °C se utiliza la relación:

$$°C = K - 273 \quad .....(\beta)$$

Reemplazando: $°C = 727 - 273 = 454°$

C) Se utiliza la siguiente ecuación para convertir 1392 R a °C:

$$\frac{°C}{5} = \frac{R - 492}{9}$$

Reemplazando: $\frac{°C}{5} = \frac{1392 - 492}{9} \Rightarrow \frac{°C}{5} = \frac{\overset{100}{900}}{9}$

$\therefore \quad °C = 500°$

D) Aplicando la ecuación (β) para convertir K a °C.

Reemplazando: $°C = 523 - 273 = 250°$

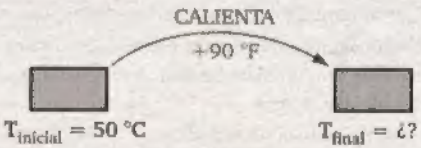
E) Para convertir °F a °C la ecuación a utilizar es:

$$\frac{°C}{5} = \frac{°F - 32}{9}$$

Reemplazando: $\frac{°C}{5} = \frac{100 - 32}{9} \Rightarrow °C = 37{,}78°$

Ejemplo (2): Un cuerpo se encuentra a 50 °C y sufre un incremento de temperatura de 90 °F. ¿Cuál será su temperatura final en °C?

Resolución:



Como se incrementa la temperatura no podemos sumar las temperaturas por encontrarse en diferentes escalas, entonces hacemos la conversión de la variación de lecturas (ΔT):

ΔT: $1\,°C \xrightarrow{\text{EQUIVALE A}} 1{,}8\,°F$

$x \longrightarrow 90\,°F$

$\Rightarrow x = \frac{90\ °F}{1{,}8\ °F} \cdot °C = 50\,°C \quad \rightarrow \quad \Delta T = +50\,°C$

Ahora sumando la variación a la temperatura inicial:

$$T_{final} = \underbrace{T_{inicial}} + \underbrace{\Delta T}$$

$\therefore \quad T_{final} = 50\,°C + 50\,°C = 100\,°C$

INTRODUCCIÓN

Se denomina estados condensados a aquellos estados de agregación de la materia, donde la intensidad de las fuerzas de atracción entre sus partículas es entre moderado y alto, razón por la cual dichas partículas se encuentran muy próximas unas de otras. Básicamente nos referimos a los sólidos y líquidos como estados condensados cuyas características y propiedades son fundamentales para comprender más adelante el estado gaseoso.

ESTADO SÓLIDO

CONCEPTO

Es aquel estado físico de agregación de la materia correspondiente a los sólidos, que son cuerpos formados por partículas donde predominan la energía potencial sobre la energía cinética, razón por la cual dichas partículas carecen de movimiento de traslación, pues solo pueden vibrar en posiciones fijas A los sólidos se les considera cuerpos rígidos por carecer de movilidad, además su forma y volumen es definido, son incompresibles

TIPOS DE SÓLIDOS

Dependiendo de la regularidad en el ordenamiento de las partículas constituyentes de los sólidos, estos se clasifican en:

SÓLIDOS CRISTALINOS

Se caracterizan por el ordenamiento regular de sus partículas, dentro de una red espacial tridimensional llamado red cristalina, debido a esto sus propiedades generales son:

- Son anisotrópicos, esto significa que ciertas propiedades físicas dependen de la orientación espacial del cristal o del instrumento de medida, es el caso del índice de refracción (desviación de la luz), resistencia al corte, dureza.
- Sus puntos o temperaturas de fusión son definidos.
- Se presentan en la naturaleza en forma de cristales con formas geométricas definidas al cual se le denomina "hábito del cristal"

Son ejemplos de estos sólidos: las sales como el NaCl, los metales, algunos no metales como el grafito y el diamante, el hielo

SÓLIDOS AMORFOS

Se caracterizan por la distribución desordenada de sus partículas, por lo que se parecen más a un líquido que a un sólido es este aspecto, es el caso del vidrio al cual comúnmente se le denomina "líquido sobre enfriado".

- Son isotrópicos, porque sus propiedades mecánicas y eléctricas tales como resistencia, índice de refracción y conductividad eléctrica son las mismas independientemente en la dirección en que son medidas

- Sus puntos o temperaturas de fusión no son definidos, por lo que se ablandan conforme se calientan y luego comienzan a fluir.
- Los sólidos amorfos no tienn forma geométrica definida.

Son ejemplos de estos sólidos: el vidrio, los plásticos, la brea, madera, caucho.

Figura 1: El elemento carbono presenta 3 formas alotrópicas cristalinas, nótese la disposición regular de los átomos de carbono (esferas negras).

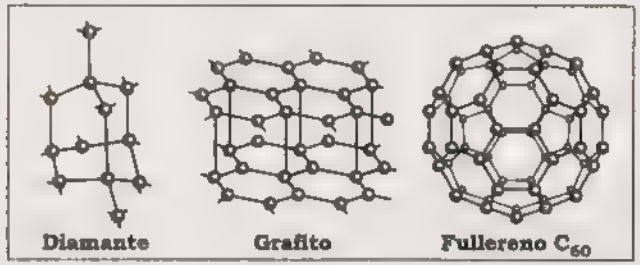
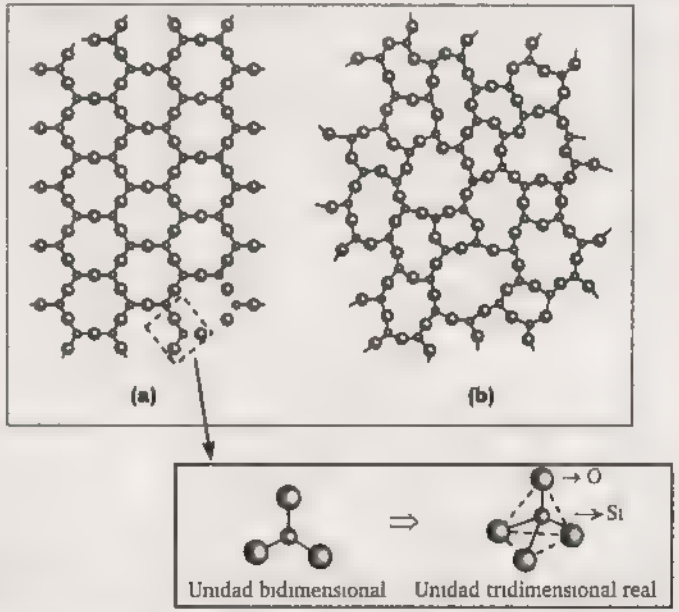


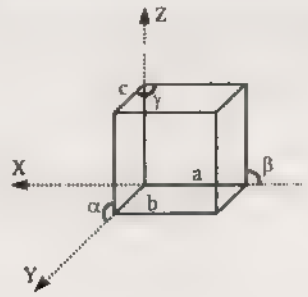
Figura 2: Representación en dos dimensiones del cuarzo SiO_2 cristalino (a) y el cuarzo amorfo (b), este último se conoce como vidrio.



SISTEMAS CRISTALINOS

Como indicamos anteriormente los sólidos cristalinos se caracterizan por la distribución regular de sus partículas a lo cual se denomina retículo espacial o red cristalina, esto genera modelos geométricos regulares, cuya unidad básica de construcción es la celda unitaria a la que podemos considerar como el ladrillo con el que se construye una pared.

Toda celda unitaria se caracteriza por contener un número entero de partículas (átomos, moléculas o iones), además la diferencia entre dichas celdas se determina a partir de las longitudes de 3 de sus aristas y los ángulos que forman con los ejes espaciales tridimensionales, según:

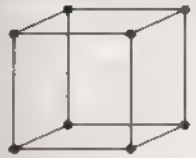


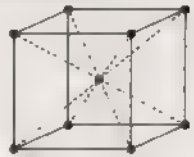
De acuerdo con estos parámetros se pude distinguir 7 sistemas cristalinos diferentes, cuyas características indicamos a continuación.

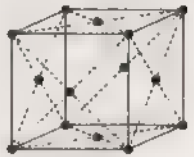
SISTEMA	DETALLES	EJEMPLOS	CELDA UNITARIA
Cúbico	$a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90°$	Diamante, NaCl	
Tetragonal	$a = b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90°$	Sn, SnO_2	
Ortorrómbico	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90°$	$BaSO_4$, S_8	
Monoclínico	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \gamma = 90°; \beta \neq 90°$	$CaSO_4 . 2H_2O$, As_2S_3	
Romboédrico	$a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma \neq 90°$	Bi, $CaSO_3$	
Hexagonal	$a = b \neq c$ $\gamma = 120°; \beta = \alpha = 90°$	Grafito, Hielo	
Triclínico	$a \neq b \neq c$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90°$	CuO, H_3BO_3	

ISOMORFISMO Y POLIMORFISMO

Dos sustancias que cristalizan en el mismo tipo de red cristalina se dice que son isomorfas. Una sustancia presenta polimorfismo cuando puede cristalizar en más de un tipo de ordenamiento.
Puntos equivalentes a los vértices también pueden aparecer en otras posiciones de las celdillas unidad, produciendo 14 tipos de redes cristalinas.


Cúbica simple


Cúbica centrada en el cuerpo (bcc)


Cúbica centrada en las caras (fcc)

Hexagonal compacta (hcp)

Tetragonal simple

Tetragonal centrada en el cuerpo

Monocíclica simple

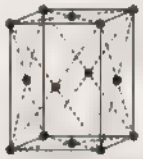
Monocíclica centrada en las bases

Triclínica

Ortorrómbica simple

Ortorrómbica centrada en las bases

Ortorrómbica centrada en el cuerpo


Ortorrómbica centrada en las caras

Romboédrica

NOTA:
Cúbica centrada en las caras (fcc) es equivalente a cúbica compacta (ccp)

SÓLIDOS IÓNICOS

Los sólidos iónicos están formados por disposiciones infinitas de iones positivos y negativos, que se mantienen unidos por fuerzas electrostáticas (enlace iónico). Cada ión tiende a rodearse del máximo número de iones del signo contrario (máxima compactación), dando estructuras en las que el número de cationes y aniones debe ser el adecuado para mantener la neutralidad eléctrica. El número de coordinación de un ión en un sólido iónico es el número de iones de carga opuesta que tiene más próximos.

Tipo de estructura	Número de coordinación
Blenda de zinc (ZnS)	4 : 4
Cloruro de sodio (NaCl)	6 : 6
Cloruro de Cesio (CsCl)	8 . 8

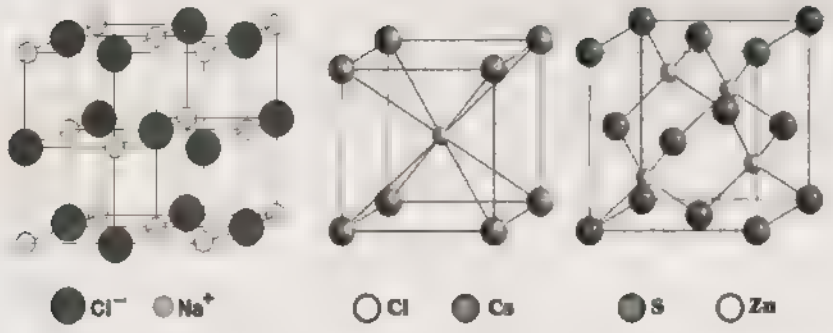


Figura. Algunos tipos de estructuras comunes en sólidos iónicos. (a) Cloruro de sodio. (b) Cloruro de cesio. (c) Blenda de zinc.

Conductividad iónica. En la conductividad iónica, la carga es transportada por iones. Como los iones no pueden viajar fácilmente a través del sólido, la conductividad eléctrica solo se da en sales fundidas o en disolución. Las disoluciones que presentan conductividad iónica se llaman electrolíticas, y los compuestos que las producen electrolitos.

SÓLIDOS METÁLICOS

ESTRUCTURA. En un sólido metálico tenemos átomos metálicos unidos por enlace metálico. Una estructura encontrada a menudo en los metales es el llamado "empaquetamiento compacto" que es aquel en el que los átomos ocupan el volumen total más pequeño, dejando el mínimo espacio vacío.

PROPIEDADES. Un modelo simple para un metal es el del "mar de electrones". los electrones de valencia forman un mar de cargas negativas que mantiene firmemente unidos a los átomos. El "mar de electrones" puede desplazarse por lo que los metales son conductores. Además, los metales son maleables (se pueden trabajar bien en hojas) y dúctiles (se pueden convertir en alambres delgados).

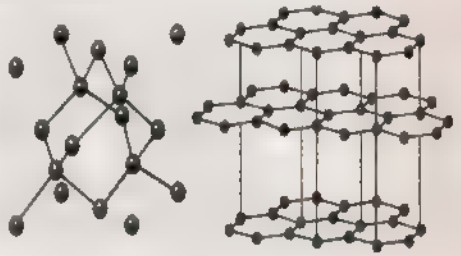
Figura. (a) El desplazamiento del cristal metálico según un plano no produce grandes fuerzas de repulsión. (b) El desplazamiento de un cristal iónico según un plano produce intensas fuerzas de repulsión y distorsión del cristal.

Conductividad eléctrica y teoría de bandas. La conductividad eléctrica en sólidos es casi siempre debida al movimiento de electrones. Respecto a la conducción de electrones, una sustancia puede ser aislante, conductor metálico, semiconductor y superconductor. La conductividad eléctrica en los metales se explica adecuadamente en términos de orbitales moleculares. En un sólido los orbitales moleculares forman bandas. Una banda semillena posibilita la conducción, Los electrones pueden saltar fácilmente a un orbital vacío y moverse libremente por el sólido.

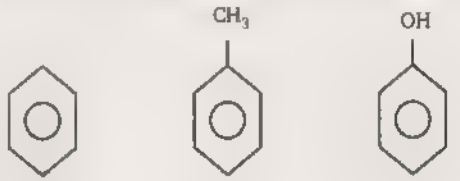
SÓLIDOS COVALENTES Y SÓLIDOS MOLECULARES

Sólidos covalentes. Son sólidos formados por redes de átomos unidos por enlace covalente. Estas redes pueden ser tridimensionales, bidimensionales (láminas) o monodimensionales (cadenas), aunque solo las primeras componen sólidos puramente covalentes. Los sólidos covalentes tridimensionales tienen elevados puntos de fusión y ebullición por las fuerzas extremadamente fuertes que los unen. En los bi y monodimensionales, las láminas o cadenas se atraen por fuerzas débiles de Van der Walls.

El carbono cristalino.
(a) Estructura del diamante: En el diamante el número de coordinación del carbono es 4. Cada átomo está rodeado tetraédricamente por cuatro átomos equidistantes. La longitud de los enlaces C – C es 1,54 Å.
(b) Estructura del grafito: Es la estructura más estable del carbono. Dentro de cada capa los enlaces C – C son fuertes y la longitud de enlace es 1,42 Å. Los enlaces entre los carbonos de capas distintas son débiles y la distancia es de 3,40Å.



Sólidos moleculares. Son sólidos formados por moléculas covalentes discretas (ejemplos: H_2O, I_2, etc.) o por átomos (ejemplo, los gases nobles en estado sólido) unidos mediante fuerzas de Van der Walls.



	Benceno	Tolueno	Fenol
Punto de fusión (°C)	5	–95	43
Punto de ebullición (°C)	80	111	182

COMPARACIÓN ENTRE LAS PROPIEDADES DE LOS DISTINTOS TIPOS DE SÓLIDOS

SÓLIDOS	IÓNICO	COVALENTE	MOLECULAR	METÁLICO
Particulas contenidas	Cationes y aniones	Átomos neutros	Moléculas	Cationes y electrones deslocalizados
Fuerza de atracción	Enlace iónico	Enlace covalente	Fuerzas de Van Der Waals	Enlace metálico

SÓLIDOS	IÓNICO	COVALENTE	MOLECULAR	METÁLICO
Temperaturas de fusión	Alto (mayores a 400°C)	Muy alto (mayores a 1000°C)	Bajo	Entre moderado y alto
Otras características	Poseen alta dureza pero son frágiles, conducen la electricidad solo en estado fundido o disueltos en agua	Poseen elevada dureza, no son frágiles, malos conductores eléctricos, excepto el grafito	Poseen baja dureza, son frágiles, malos conductores eléctricos	Poseen dureza variable, no son frágiles, buenos conductores eléctricos
Ejemplos	NaCl, KCl, CaO, KNO_3, Al_2O_3, $CaCO_3$	Grafito y diamante, cuarzo (SiO_2), SiC	Glucosa, hielo, CO_2 sólido, S_8, O_2, C_6H_6	Todos los metales (excepto el Hg)

Se observa respecto a los puntos o temperaturas de fusión, el orden:

covalente > iónico > metálico > molecular

Además debemos tomar en cuenta que estos sólidos, tienden a sublimarse, es decir pasan directamente a la forma de vapor, dicho vapor ejerce una presión denominado presion de vapor (Pv) que como se sabe es inverso a la intensidad de las fuerzas de atracción entre sus partículas (es mayor si las partículas se atraen débilmente)

Presión de vapor (Pv): molecular > metálico > covalente > iónico

Este orden también indica la facilidad de sublimación.

La fuerza atractiva entre un par de iones con carga opuesta aumenta al aumentar la carga de los iones y al disminuir su tamaño.

Suma de radios = 280 pm
Radios: $Na^+ = 99$ pm; $Cl^- = 181$ pm

Suma de radios = 212 pm
$Mg^{2+} = 72$ pm; $O^{2-} = 140$ pm

La energía necesaria para romper un cristal iónico cuando se disuelve es el resultado de los iones en el cristal con las moléculas del disolvente.

¿Cuál de los siguientes compuestos tiene el punto de fusión más alto, KI o CaO?

Radios iónicos: $Ca^{2+} = 99$ pm $O^{2} = 140$ pm $K^+ = 133$ pm $I^- = 216$ pm

Los puntos de fusión observados son:

KI = 677 °C CaO = 2590 °C

Hay dos factores que contribuyen a las fuerzas interiónicas.

- La carga
- El radio de cada ión.

ESTADO LÍQUIDO

CONCEPTO

Es el estado físico de agregación correspondiente a las sustancias entre cuyas partículas las fuerzas de atracción y repulsión se encuentran casi en equilibrio, esta es la razón por la que dichas partículas pueden desplazarse de un lugar a otro de forma limitada, se les considera fluidos, esto hace que su forma sea variable lográndose adaptar al recipiente que lo contiene, además son prácticamente incomprensibles por lo que su volumen es constante.

PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS

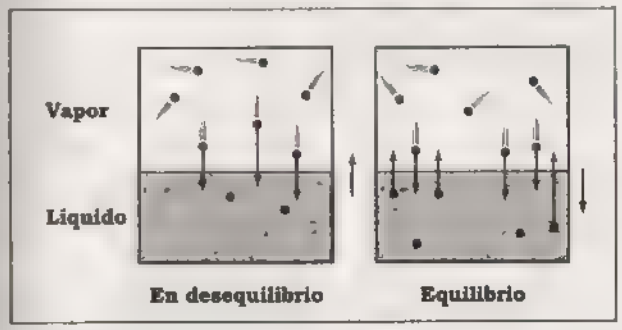
PRESIÓN DE VAPOR (Pv)

La evaporación es un proceso endotérmico (se absorbe calor) que se desarrolla a nivel de la superficie de todo líquido, el vapor producido ejerce un presión que se denomina presión de vapor (Pv).

Ciertamente los líquidos se evaporan a cualquier temperatura, pero para medir la presión de vapor la temperatura debe mantenerse constante y debemos esperar que ocurra un equilibrio dinámico entre los proceso de evaporación y condensación, en este estado la presión es máxima y el valor medido es la presión de vapor:

Equilibrio: líquido $\underset{\text{Condensación}}{\overset{\text{Evaporación}}{\rightleftharpoons}}$ vapor

Figura 3: Proceso de evaporación de un líquido, la presión máxima (Pv) se alcanza en el estado de equilibrio.



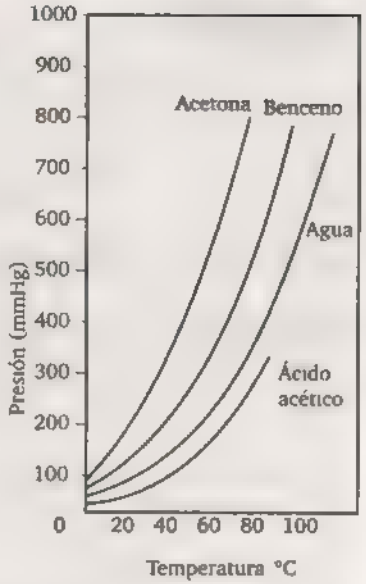
En equilibrio:

Velocidad Evaporación = Velocidad Condensación

Naturalmente la presión de vapor de los líquidos depende de forma proporcional con la temperatura, pero de forma inversa con la intensidad de las atracciones moleculares, esto se debe a que mientras más intensamente se atraen las moléculas, el líquido difícilmente se evapora.

Presiones de vapor de algunos líquidos expresado en milímetros de mercurio (mmHg)

LÍQUIDOS	0°C	50°C	100°C
Agua	4,6	92,5	760
Alcohol etílico	12,2	222,2	1693,3
Tetracloruro de carbono (CCl_4)	33	317	1463



El agua y el alcohol presentan el mismo tipo de enlace (puente de hidrógeno) pero en el alcohol éste es menos intenso por eso se evapora con mayor facilidad siendo también su presión de vapor

Los líquidos con presiones de vapor alto a temperatura ambiente se dice que son volátiles, y aquellos que tienen presiones de vapor muy bajas son no volátiles. La volatilidad de un líquido depende fundamentalmente de la intensidad de las fuerzas intermoleculares.

Cuanto más débiles son estas fuerzas, más volátil es el líquido y su presión de vapor es mayor.

TEMPERATURA O PUNTO DE EBULLICIÓN (Teb)

La ebullición de un líquido es el proceso de evaporación de la totalidad de su masa, a diferencia de la evaporación simple que ocurre solo a nivel superficial. La temperatura a la que ebulle o hierve un líquido depende de la presión externa (presión atmosférica), ya que esto solo se produce cuando la presión de vapor del líquido se equilibra con la presión externa:

Ebullición: presión de vapor = presión externa

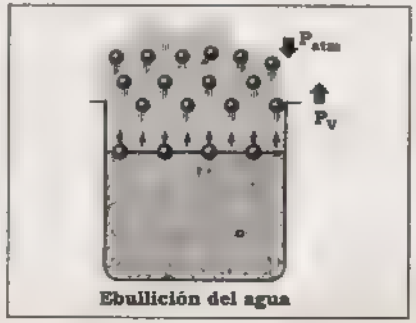


Figura 4: La ebullición del agua ocurre cuando su presión de vapor (Pv) se equilibra con la presión atmosférica (Patm).

La ebullición ocurre a temperatura constante hasta que la totalidad del líquido se evapore. El valor del punto de ebullición varía de forma inversa con la altitud geográfica respecto al nivel de mar, esto se debe a que la presión atmosférica disminuye con la altitud, por ejemplo el agua hierve a nivel del mar a 100°C pero a una altitud de 1200 m hierve solo a 96°C.

VISCOSIDAD (μ)

Es aquella propiedad que mide la resistencia que ofrecen los cuerpos (en este caso los líquidos) al fluir o desplazarse, dicha resistencia se debe a la fricción interna de una capa de líquido al desplazarse sobre otra, en general se cumple:

Viscosidad: sólidos > líquidos > gases

Matemáticamente la viscosidad se mide a partir de la relación:

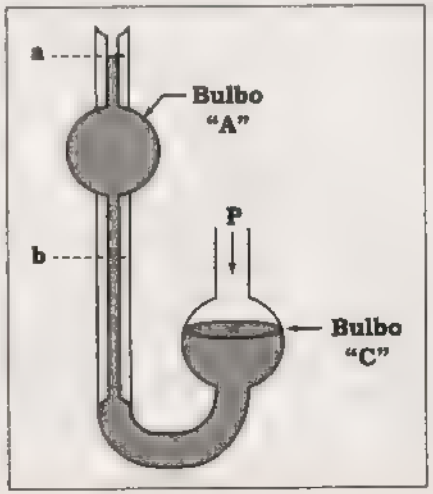
$$\mu = \frac{F.l}{v.A}$$

Donde "F" es la fuerza que desplaza una capa de líquido de área "A" separado de otra capa una longitud "l", "v" es la velocidad de desplazamiento y "μ" es el coeficiente de viscosidad cuya unidad en el sistema "c.g.s." es el poise (p).

El poise (p) es la unidad de desplazamiento de masa ya que sus unidades básicas son. (g/s)/cm, pero por ser su valor demasiado pequeño utilizaremos normalmente el centipoise (cp), por ejemplo la viscosidad del agua es 1cp y la viscosidad del mercurio es 1,58cp; esto indica que el mercurio presenta mayor resistencia a fluir que el agua.

Para fines prácticos si se desea conocer la viscosidad de un líquido se emplean los viscosímetros, siendo el más común el viscosímetro de "Ostwald".

Figura 5: Esquema simple del viscosímetro creado por Wilhelm Ostwald (1853 - 1932), químico físico alemán



En este dispositivo se llena del líquido cuya viscosidad se desea determinar, luego se aplica una presión (P) por el extremo derecho con una pera de goma hasta que el líquido llegue a la marca designada con el punto "a", finalmente se retira la pera de goma y se mide el tiempo que demora en descender dicho líquido desde el punto "a" hasta el punto "b", se repite el procedimiento con un líquido de viscosidad conocida (comúnmente el agua) llegándose a establecer la siguiente relación:

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\rho_1 . t_1}{\rho_2 . t_2}$$

Donde "ρ" y "t" son la densidad y el tiempo de flujo respectivamente de los líquidos 1 (desconocido) y 2 (generalmente el agua).

Cuanto más fuertes son las fuerzas intermoleculares de atracción, mayor es la viscosidad. Cuando un líquido fluye, una parte del líquido se mueve respecto a las regiones vecinas. Las fuerzas de cohesión dentro del líquido crean una "fricción interna" que reduce la velocidad del flujo. Este efecto es pequeño en los líquidos de viscosidad baja como el alcohol etílico y el agua, que fluyen con facilidad. Los líquidos como la miel y los aceites pesados de motor, fluyen mucho más lentamente; se dice que son viscosos.
Un método para medir la viscosidad es medir el tiempo que tarda en caer una bola de acero hasta una cierta profundidad del líquido. Cuanto mayor sea la viscosidad del líquido, más tiempo tarda la bola en caer. Como las fuerzas intermoleculares de atracción pueden compensarse mediante mayores energías cinéticas moleculares. La viscosidad generalmente disminuye cuando la temperatura aumenta en los líquidos

NOTA:
Para los líquidos, la viscosidad disminuye cuando aumenta la temperatura. Para los gases, la viscosidad aumenta cuando aumenta la temperatura.

TENSIÓN SUPERFICIAL

La tensión superficial (γ) es aquella propiedad presente únicamente en los líquidos que se define como la medida de la fuerza elástica (F) por unidad de longitud (ℓ) que actúa en la superficie de un líquido, otra definición equivalente hace referencia a la energía (E) necesaria para estirar la superficie o área (A) específica de un líquido.

$$\gamma = \frac{F}{\ell} = \frac{E}{A}$$

Siendo sus unidades: N/m, dina/cm o ergio/cm^2, J/m^2.

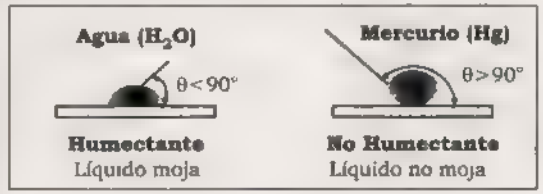
La figura sugiere una diferencia importante en las fuerzas entre moléculas en el interior de un líquido y en la superficie: las moléculas del interior tienen más moléculas vecinas hacia las que son atraídas por fuerzas intermoleculares que las moléculas de la superficie. Este aumento de atracción por sus moléculas vecinas sitúan a las moléculas del interior del líquido en un estado de energía más baja que una molécula de la superficie. Como consecuencia, en la medida de lo posible, las moléculas tratan de colocarse en el interior

del líquido permaneciendo en la superficie el menor número posible. Por tanto los líquidos tienen una tendencia a mantener un área superficial mínima. Para aumentar el área de la superficie de un líquido se necesita que las moléculas se desplacen desde el interior a la superficie del líquido, y esto requiere realizar un trabajo.

Material	Tensión Superficial / (10^{-3} N/m)
Acetona	23,70
Benceno	28,85
Tetracloruro de Carbono	26,95
Acetato de etilo	23,9
Alcohol etílico	22,75
Éter etílico	17,01
Hexano	18,43
Metanol	22,61
Tolueno	28,5
Agua	72,75

Se observa que la fuerza resultante en las moléculas superficiales apuntan hacia el interior del líquido con lo cual logran que el área superficial sea mínima, esto explica porque al lanzar un líquido al aire sus gotas adquieren forma esférica ya que la esfera es el sólido geométrico de menor área superficial

Figura 6: Formas de las gotas del agua y el mercurio sobre una superficie de vidrio, el mercurio posee mayor tensión superficial.



Ángulos formados entre la recta tangente a la superficie del líquido y la pared del sólido

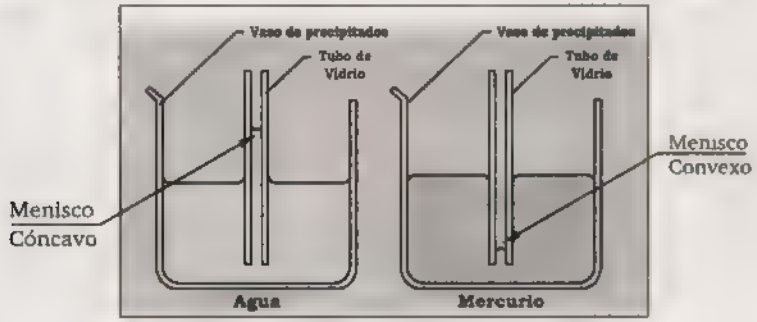
Cuando la temperatura aumenta, y por tanto la intensidad del movimiento molecular, las fuerzas intermoleculares son menos efectivas. Se requiere menos trabajo para aumentar la superficie del líquido, lo que significa que la tensión superficial disminuye cuando la temperatura aumenta.
La adición de un detergente al agua tiene dos efectos: la disolución del detergente disuelve la grasa descubriendo la superficie limpia y el detergente disminuye la tensión superficial del agua. El descenso de la tensión superficial significa un descenso en la energía necesaria para extender las gotas formándose una película. Las sustancias que reducen la tensión superficial del agua y permiten extenderla más fácilmente se conocen como agentes humectantes o tensoactivos.

NOTA:
La tensión superficial se da a cualquier temperatura.

CAPILARIDAD

La capilaridad es el proceso de ascenso o descenso que experimentan los líquidos al ponerse en contacto con sistemas tubulares (capilares), esto se debe a la competencia de dos tipos de fuerza relacionados directamente con la tensión superficial que son las fuerzas de cohesión molecular y las fuerzas de adhesión del líquido al capilar.

Figura 9: Elevación y descenso de líquidos en capilares (tubos de vidrio), la elevación lo experimentan líquidos de baja tensión superficial como el agua, mientras otros como el mercurio descienden debido a su alta tensión superficial (mayor fuerza de cohesión que de adhesión).



Nótese la forma de los meniscos (superficie del líquido en el capilar), para el caso del agua es "cóncavo" (ángulo de contacto menor a 90°) esto se debe a que las fuerzas de adhesión son mayores a la fuerza de cohesión, mientras que para el mercurio es "convexo" (ángulo mayor a 90°)

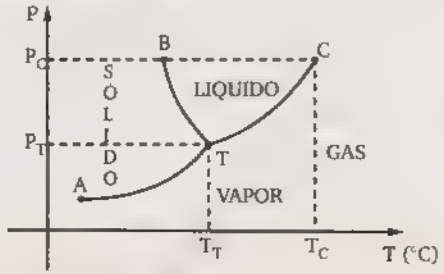
Se puede determinar la elevación o el descenso del líquido en el capilar a partir de la relación:

$$v = \frac{h\ \rho\ .\ r\ .\ g}{2}$$

Donde: "h" es la elevación o descenso del líquido, "ρ" es su densidad, "γ" es su tensión superficial, "r" es el radio del capilar y "g" es la aceleración de la gravedad que en el sistema "c.g.s" toma el valor de 980cm/s².

DIAGRAMA DE FASES

El diagrama de fases de una sustancia muestra sus fases y su estado de equilibrio de dichas fases o una determinada condición de presión y temperatura



donde:

PUNTO TRIPLE (T): Es el punto en el que las tres fases coexisten en equilibrio.

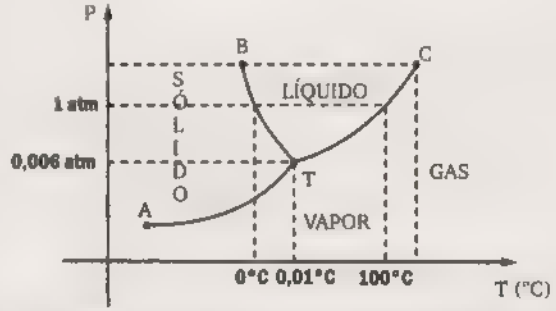
PUNTO CRITICO (C). Indica que más allá de él no puede distinguirse entre las fases líquidas y gases

$T_C \rightarrow$ Equilibrio $L \rightleftarrows V$

$T_B \rightarrow$ Equilibrio $S \rightleftarrows L$

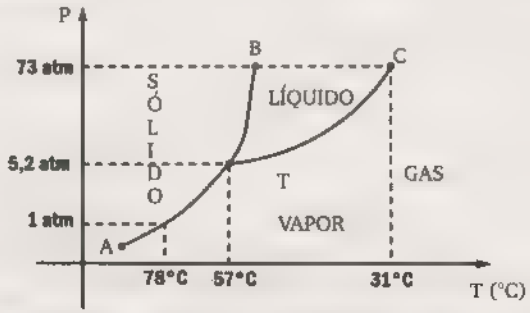
$T_A \rightarrow$ Equilibrio $S \rightleftarrows V$

DIAGRAMA DE FASE DEL AGUA



$T_B \rightarrow$ Pendiente negativa $\rightarrow \rho_{H_2O_{(s)}} > \rho_{H_2O_{(l)}}$

DIAGRAMA DE FASE DEL $CO_{2(g)}$



$T_B \rightarrow$ Pendiente positiva $\rightarrow \rho_{CO_{2(g)}} > \rho_{CO_{2(s)}}$

DENSIDAD:

1. Una esfera de radio 4 cm tiene una densidad de 3,6 g/cm^3. Calcular la masa de la esfera.

   A) 960,3 g B) 965,1 g C) 954,2 g
   D) 978,4 g E) 853,3 g

2. Se mezclan 200 mL de un ácido de densidad 1,5 g/mL con 300 mL de alcohol de densidad 0,8 g/mL. Calcular la densidad de la mezcla.

   A) 1,12 g/mL B) 2,10 g/mL
   C) 2,05 g/mL
   D) 1,08 g/mL E) 1,20 g/mL

3. Si se tiene un cubo de hielo de 1 dm de arista y se le expone al fuego, se convierte en líquido. Determinar la variación de volumen que se ha producido en el cambio de estado, si la densidad del hielo es 0,917 g/ml.

   A) 100 ml B) 78 ml C) 54 ml
   D) 83 ml E) 34 ml

4. Un cuerpo pesa cinco veces lo que pesa otro cuerpo y su volumen es la mitad del segundo. Calcular la densidad relativa del primero respecto al segundo

   A) 14,6 B) 8,1 C) 3
   D) 10 E) 23

5. Una lámina de Aluminio (Al) tiene un área total de 1 pie cuadrado y una masa de 3,636 g. ¿Cuál es el espesor de la lámina en milímetros?
   (Datos: $\rho_{Al} = 2{,}99$ g/cm^3;
   1 pie = 30,48 cm)

   A) 0,03 mm B) 0,3 mm C) 0,5 mm
   D) 0,05 mm E) 1,3 mm

6. El volumen de un recipiente es 35 ml, si se llena con agua su masa es 265 g y si se llena de otro líquido su masa es 300 g. Determinar la densidad del líquido en g/ml.

   A) 3 B) 0,86 C) 2
   D) 6,2 E) 5,3

7. Un cilindro contiene 270 mL de agua. Se introduce 15 g de una pieza metálica y el nivel del agua se eleva a 275 mL. Calcula la densidad de la pieza metálica.

   A) 3 g/mL B) 4 g/mL
   C) 3,5 g/mL
   D) 4,6 g/mL E) 5 g/mL

8. Hallar el volumen que ocupa 280 g de una mezcla formada por masas iguales de gasolina ($\rho_g = 0{,}74$ g/ml) y petróleo ($\rho_p = 0{,}82$ g/ml)

   A) 245 ml B) 156,4 ml
   C) 100 ml
   D) 359,8 ml E) 245 ml

9. El volumen total de agua en el mar es de $1{,}5 \times 10^{21}$ l. Suponga que el agua salada contiene 3,1 % de cloruro de sodio en masa y que su densidad es de 1,03 g/ml. Calcula la masa total del cloruro de sodio en kilogramos.

   A) $1{,}2 \times 10^{19}$ B) $4{,}1 \times 10^{18}$
   C) $9{,}8 \times 10^{19}$
   D) $3{,}8 \times 10^{10}$ E) $4{,}8 \times 10^{19}$

10. Un investigador químico mezcla dos líquidos A y B para formar una mezcla homogénea. Las densidades de los líquidos son 2,0514 g/ml para A y 2,6678 g/ml para B. Cuando se deja caer un pequeño objeto de metal, dentro de la mezcla, descubre que este queda suspendido en el líquido, es decir, que ni flota, ni se hunde. Si la mezcla se compone de 41,37% de A y 58,63% de B en volumen ¿cuál es la densidad del objeto de metal?

    A) 2,413 g/ml B) 0,513 g/ml
    C) 5,493 g/ml
    D) 1,483 g/ml E) 4,361 g/ml

11. El osmio (Os) es el metal mas denso que se conoce ($\rho_{Os} = 22{,}57$ g/cm^3). Calcule la masa en kilogramos de una esfera de Os de 15 cm de diametro.

    A) 55 B) 40 C) 35
    D) 80 E) 64,5

12. La densidad relativa de un cuerpo A con respecto a un cuerpo B es 4 y la densidad relativa del cuerpo B con respecto al agua es 2. Hallar la densidad de una mezcla formada por volúmenes iguales de A, B y agua

    A) 2,4 g/ml B) 2,99 g/ml
    C) 0,78 g/ml
    D) 3,67 g/ml E) 7,56 g/ml

13. ¿Cuántos mililitros de agua se debe agregar a 600 mililitros de ácido de densidad 1,5 g/mL para obtener una mezcla de densidad 1,2 g/mL?

    A) 750 mL B) 880 mL C) 900 mL
    D) 930 mL E) 950 mL

14. Indicar verdadero (V) o falso (F), según corresponda.
    I. El aire caliente posee menor densidad que el aire frío
    II. El vapor de agua posee mayor densidad que el hielo
    III. La densidad del agua siempre es 1 g/mL
    IV. Todos los gases poseen igual densidad

    A) VVVV B) VFVF C) FFVV
    D) VFFV E) VFFF

15. Una botella de vidrio con capacidad de 250 ml se llenó con 242 ml de agua a 20°C y se cerró bien. Se dejó toda la noche en el exterior, cuando la temperatura era de –5°C.
    Prediga lo que sucederá, la densidad del agua a 20°C es de 0,998 g/ml y la del hielo a –5°C es de 0,916 g/ml

    A) Todo sigue igual
    B) No se puede calcular
    C) No se rompe el vidrio
    D) Se rompe el vidrio
    E) Faltan datos

PRESIÓN

16. La presión máxima de inflado para un neumático suele estar escrita en el mismo. En un neumático, la indicación es que la presión máxima es 35 psi (manometrica). Exprese esa presión máxima en kPa.
    Datos: 1 psi = 1 atm = 147 lb/pulg^2 = 101,3 kPa

    A) 1013,1 B) 2034,4 C) 3545,5
    D) 3634,6 E) 4523,9

17. La figura 1 representa un balón de gas unido a un manómetro en un lugar geográfico donde la presión barométrica es 760 mmHg. La figura 2 representa el mismo balón y su manómetro, en otro lugar geográfico donde la presión barométrica es 700 mmHg. Considerando que la masa del gas y la temperatura no han variado, al pasar de un lugar a otro. Determine la presión manométrica de la figura 2, en mmHg.

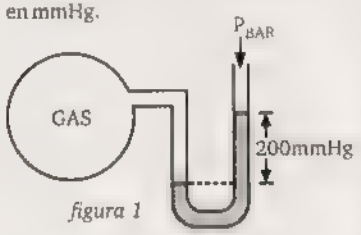


figura 1

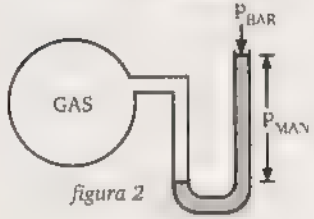
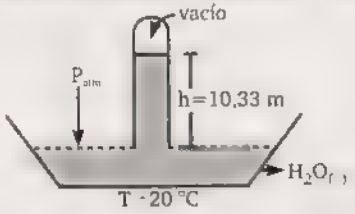


figura 2

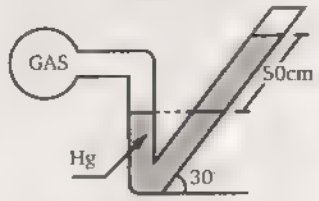
A) 100 B) 160 C) 260
D) 360 E) 460

18. De acuerdo a la figura dada, calcule la presión barométrica del lugar en atm



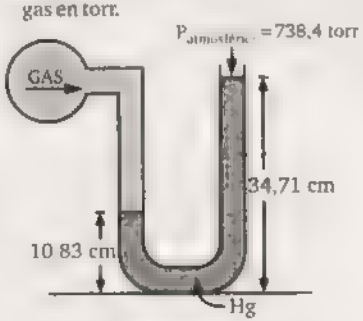
A) 0,2 B) 0,5 C) 0,7
D) 0,9 E) 1,0

19. En la siguiente figura, calcule la presión del gas, si el sistema se encuentra a 1000 metros sobre el nivel del mar. (ρ_{aire} = 1,3 g/l)



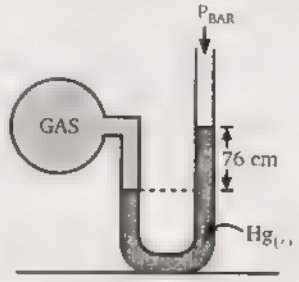
A) 1243 g/cm^2 B) 1044 g/cm^2
C) 1420 g/cm^2
D) 960 g/cm^2 E) 1312 g/cm^2

20. Al medir la presión de un gas con un manómetro de extremo abierto se han obtenido los siguientes datos. Calcular la presión absoluta de dicho gas en torr.



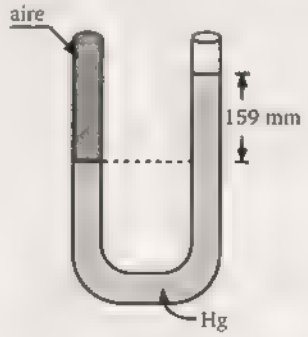
A) 788,2 B) 836,3 C) 894,4
D) 977,2 E) 1020,3

21 Un gas confinado en un recipiente rígido, al calentarlo, aumenta su temperatura en 250 °C y su presión manométrica al doble. Si la presión manométrica al inicio era igual a la presión barométrica (ver figura). Determine la temperatura inicial del gas en °C, asumiendo volumen del mismo constante.



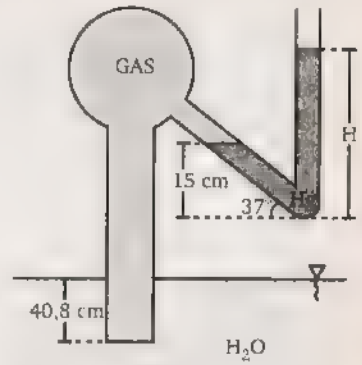
A) 125 B) 227 C) 250
D) 300 E) 380

22. En un tubo en "U", uno de cuyos ramales se halla sellado. Se ha introducido mercurio, quedando atrapado aire, tal como se muestra en la figura. Determine la presión del aire atrapado en atmósferas, si se ha determinado que la presión atmosférica es 740 mmHg.



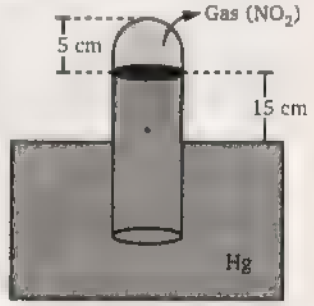
A) 0,76 B) 1,18 C) 1,6
D) 1,95 E) 2,2

23. Un tubo contiene gas comprimido como se muestra en la figura. Determinar la medida de la altura H (en cm). Dato: ρ_{Hg}: 13,6 g/cm^3)



A) 12 cm B) 14 cm C) 15 cm
D) 18 cm E) 20 cm

24. Determine la masa del gas encerrado (en gramos) a 77 °C, si la presión barométrica es 750 mmHg y el área de sección transversal del tubo barométrico es 1 cm^2

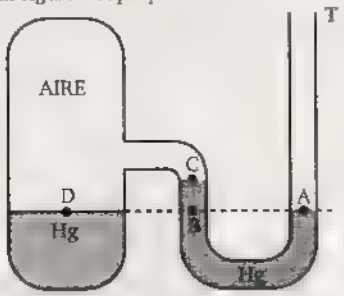


A) 2,25 × 10^{-2} B) 4,16 × 10^{-3}
C) 1,12 × 10^{-2}
D) 3,15 × 10^{-2} E) 6,32 × 10^{-3}

25. Cierto gas se halla en un recipiente a una determinada temperatura registrando una presión manométrica de 760 mmHg al nivel del mar. Si este gas se traslada en el mismo recipiente a otra latitud manteniendo la misma temperatura, determine la presión barométrica de la nueva ubicación si el manómetro registra una presión de 1140 mmHg.

A) 380 B) 760 C) 1140
D) 1520 E) 1900

26. La figura muestra un sistema que contiene aire y mercurio. El sistema está abierto solo por el tuvo T. Dadas las siguientes proposiciones:

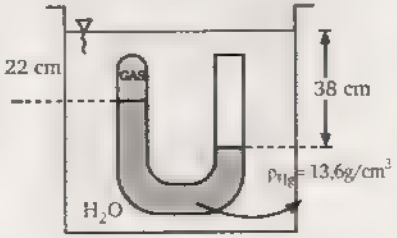


I. Las presiones en A, B y D son iguales
II La presión en D es mayor que la presión en A.
III La presión en D es igual a la presión en C.

Son correctas:

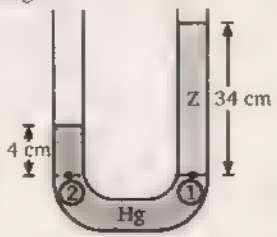
A) Solo I B) Sólo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

27. ¿Cuántos torricellis ejerce el gas dentro del tubo, si un barómetro cercano marca 75 cmHg?



A) 600 B) 750 C) 650
D) 850 E) 870

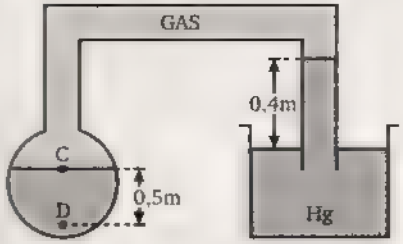
28. En un tubo en U se ha puesto Hg (mercurio) en una de las ramas y en la otra un líquido Z, el cual es inmiscible con agua o Hg y los niveles de los líquidos están a 4 y 34 cm de altura sobre la superficie común.
Calcular la distancia o desnivel entre las superficies de Hg cuando todo el sistema se introduce completamente en agua.



A) 1,4 cm B) 1,8 cm C) 1,6 cm
D) 1,9 cm E) 1,5 cm

29. Un líquido cuya densidad es $\rho_0 = 1,25$ g/cm³ tiene parcialmente un reservorio como se ve en la figura.

Considerando que el otro reservorio contiene mercurio ($\rho_{Hg} = 13,6$ g/cm³) ¿Cuál es aproximadamente el valor de la presión (en 10^5 Pa) en el punto D?

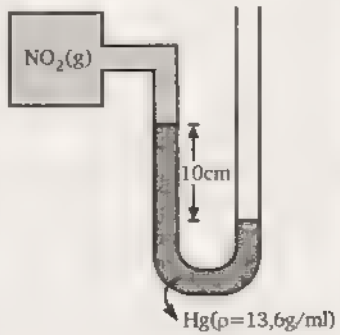


A) 0,45 B) 0,49 C) 0,57
D) 0,53 E) 0,51

30. En el manómetro mostrado a continuación se tiene $1,309 \times 10^{23}$ moléculas de dióxido de nitrogeno, que ocupa un volumen total de 10 L a la temperatura de 7 °C. Identifique la ciudad en la que ha realizado dicho experimento.

Ar: N = 14; O 16; R 62, 4 $\frac{mmHg \times L}{mol \times K}$

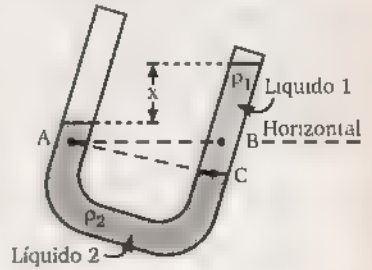
$N_A = 6,02 \times 10^{23}$



CIUDAD	PRESIÓN BAROMÉTRICA
A) Lima	760 mmHg
B) Nazca	700 mmHg
C) Cuzco	500 mmHg
D) Huancavelica	480 mmHg
E) Oxapampa	600 mmHg

31. En la figura, un tubo en forma de U de extremos abiertos e inclinados contiene dos líquidos no miscibles en equilibrio. Determine si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) y marque la alternativa correcta.

I. El líquido 2 es más denso que el líquido 1.
II. La presión en el punto C es mayor que la presión en el punto A.
III. La presión en el punto A es menor que la presión en el punto B



A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFF

43. Indique la alternativa que contiene la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) según corresponda

I. La presión real en una determinada posición se llama presión absoluta y se mide respecto al vacío absoluto.

II. La mayor parte de los dispositivos para medir la presión se calibran a cero en la atmósfera, por lo que indican la diferencia entre la presión absoluta y la atmosférica; esta diferencia es la presión manometrica.

III. Las presiones por debajo de la atmósfera se conocen como presiones de vacío y se miden mediante medidores de vacío que indican la diferencia entre las presiones atmosféricas y absolutas

A) VVV B) VFV C) VVF
D) VFF E) FVF

33. Acerca de los tipos de presión, señale que proposiciones son correctas

I. La presión atmosférica varía de un lugar a otro, respecto a nivel del mar

II. Para una misma columna de dos líquidos, la presión hidrostática es mayor en el líquido menos denso.

III. En una olla de presión, la temperatura de ebullición del H_2O es mayor de 100 °C.

A) I, II y III B) I y II C) II y III
D) I y III E) Sólo III

34. Con respecto a los tipos de presión, indique las proposiciones correctas:

I. La presión manométrica, es la presión relativa de un gas, es decir la diferencia entre la presión absoluta del gas y la presión barométrica

II. Se denomina presión de vacío, a la presión de un gas cuyo valor es menor que la presión atmosférica normal.

III. En todo sistema gaseoso se cumple que: Presión absoluta = Presión manometrica + Presión atmosférica.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

TEMPERATURA

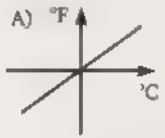
35. Un alumno, mide la temperatura de un cuerpo en la escala Kelvin y luego la mide en la escala Celsius. Cuando hace la diferencia entre las dos lectoras obtenidas, que valor observará.

A) 25 B) 273 C) 10
D) 46 E) 492

36. Señale la menor temperatura.

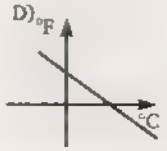
A) 20 °C B) 294 K C) 528 R
D) 77 °C E) 280 K

37. ¿Cuál de las siguiente correspondería al gráfico que expresa correctamente la dependencia entre la escala Celsius y la escala Fahrenheit?

A) 

B)

C)

D) 

E)

38. Se tiene dos trozos de hierro de igual masa y forma, siendo la temperatura de una de ellos de –13 °F y del otro de 253 K. La temperatura en grados Celsius (°C) del trozo mas caliente será:

A) 10 °C B) –20 °C C) 25 °C
D) –10 °C E) 20 °C

39. Se construyen dos escalas termométricas °M y °N de tal manera que: M la temperatura de fusión del oro se lee 400 °M y 1500 °N y a la temperatura de ebullición del Nitrógeno se lee –50 °M y 100 °N. Determinar a qué temperatura coinciden ambas escalas termometricas.

A) 100 B) –154 C) 273
D) –121 E) –45

40. Se construye una nueva escala de temperatura °M estableciéndose como 0 °M al punto de fusión del Mercurio (–41,8 °C) y 100 °M al punto de ebullición del Mercurio (358,2 °C). Determinar el valor del cero absoluto en esta nueva escala °M

A) –46 B) –45,6 C) 272
D) –57,8 E) 100

41. Un termómetro mal calibrado, señala +1 °C a la temperatura de congelación del agua y 99 °C a la de ebullición, se pregunta. ¿Cuál es la verdadera temperatura correspon-diente a una lectura de 25 °C?

A) 24 °C B) 25 °C C) 24,5 °C
D) 25,7 °C E) 25,5 °C

42. Un termómetro está graduado en una escala arbitraria en la que la temperatura del hielo fundente corresponde a –10 °X y la del vapor de agua a 140 °X. Determinar el valor del cero absoluto en la escala arbitraria de grados °X.

A) 100 B) –437,4 C) 275
D) –419,5 E) –0,4

43. Se mide la temperatura de dos cuerpos A y B tal que en °C la temperatura de A es el doble de B y en °F la temperatura de B es el triple de A. Indique la mayor temperatura en °F

A) 17,5° B) 16,6° C) 20,3°
D) 18,6° E) 19,2°

44. Un cuerpo se encuentra a 500 °C se calienta y se incrementa la temperatura en 54R, luego se enfría en 104K- ¿Cuántos °F de temperatura se le debe aumentar o disminuir para llevarlo a la temperatura inicial?

A) 128,2 °F B) 130,5 °F C) 133,2 °F
D) 140,5 °F E) 143,2 °F

45. En una escala °U de temperatura el punto de congelación del agua se ha establecido como –25 °U y el punto de ebullición del mismo líquido es 25 °U. Cuál es la temperatura expresada en grados °U a la cual las lecturas en las escalas Celsius y Farenheit tienen el mismo valor numérico.

A) 23 B) 45 C) –45
D) –78 E) 78

ESTADO SÓLIDO

46. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda·
I. Los sólidos se pueden dividir en 2 categorías: cristalinos y amorfos.
II Todos los sólidos tienen un punto de fusión definido.
III. Las partículas de un sólido presentan un alto desorden.

A) VVV B) VVF C) VFV
D) VFF E) FVV

47. Indique con verdadero (V) o falso (F) según corresponda
I. Un ejemplo de sólido amorfo es el vidrio.
II. Los sólidos cristalinos son isotrópicos
III. El $NaCl_{(s)}$ es un tipo de sólido cristalino.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FFV E) VVF

48. Identifique al sólido no amorfo.

A) polietileno B) madera
C) vidrio
D) cuarzo E) caucho

49. Indique entre las alternativas al sólido covalente.

A) hielo B) cloruro de sodio
C) cobre
D) azufre rómbico E) diamante

50. Con respecto al estad sólido, indique la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F).
I. Los sólidos iónicos presentan alta temperatura de fusión y alta dureza.
II. El grafito y el diamante presentan la propiedad de polimorfismo.
III. El vidrio, el caucho y los plasticos son sólidos isotrópicos.
IV. Los sólidos metálicos están constituidos por cationes y aniones.

A) FFFV B) FVVV C) VVVF
D) VFVV E) VFVF

51. En relación a los sólidos amorfos, señale la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas.
I. Por lo general presentan mayor densidad que los sólidos cristalinos.
II. El vidrio es un buen ejemplo de esta clase de sólido.
III. Tienen forma geométrica definida

A) I B) II C) III
D) IV E) II y III

52. Indique verdadero (V) o falso (F) segun corresponda
I. Los sólidos amorfos tienen una estructura comparable al de los líquidos.
II. Los sólidos amorfos son denominados "líquidos subenfriados".
III. En los sólidos amorfos el calor latente de fusión es constante.

A) FVV B) VVF C) VFF
D) FVF E) VFV

53. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda
I. Los sólidos cristalinos presentan anisotropía.
II. Los sólidos amorfos se pueden considerar fluidos de muy alta viscosidad
III. Los sólidos covalentes son muy duros y malos conductores térmicos.

A) VFV B) FVV C) VVF
D) VVV E) VFF

54. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son incorrectas?
I. Los sólidos cristalinos covalentes son extremadamente volátiles y tienen puntos de fusión muy altos.
II. Los sólidos iónicos son generalmente blandos y quebradizos.
III. En general, los sólidos moleculares, tienden a ser duros

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) Todos

55. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. El olor que tienen algunos sólidos, como el yodo y la naftalina, es una prueba de su apreciable presión de vapor.
II. En los sólidos cristalinos, los átomos ocupan posiciones definidas y siguen un ordenamiento regular.
III El proceso de transformación de la fase sólida a la fase vapor en forma directa se conoce como sublimación

A) I y II B) II y III C) I, II y III
D) Solo II E) Solo III

56. Respecto a los sólidos determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F):
I. Los sólidos moleculares se caracterizan por sus bajas temperaturas de fusión.
II. Son ejemplos de sólidos covalentes, el cuarzo, el diamante y el grafito.
III. Los sólidos amorfos cuando funden, mantienen dos fases mientras dura el cambio de sólido a líquido.

A) VVV B) VFV C) VFF
D) FVV E) FFF

57 Respecto al estado sólido, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), según corresponda
I. Los sólidos amorfos presentan estructura cristalina
II. Los sólidos iónicos son quebradizos, mientras que, los sólidos metálicos, son maleables
III Los sólidos covalentes subliman con mucha facilidad.

A) VFF B) FVF C) VVF
D) VVV E) FFF

58. Encuentre la relación entre los cristales y su propiedad:
I. $CO_{2(s)}$ II. $Mg_{(s)}$
III. SiO_2 (cuarzo) IV $NaCl_{(s)}$
X. mal conductor del calor
Y soluble en agua
Z. punto de fusión bajo
W. buen conductor del calor

A) IW, IIX, IIIZ, IVY
B) IY, IIW, IIIX, IVZ
C) IZ, IIX, IIIW, IVY
D) IX, IIW, IIIY, IVZ
E) IZ, IIW, IIIX, IVY

59. Respecto a los sólidos cristalinos, señale verdadero (V) o falso (F), según corresponda:
I. Los compuestos KI y CaF_2 son solidos iónicos, por ello sus puntos de fusión son relativamente altos
II. Los sólidos moleculares se caracterizan por sus bajos puntos de fusión
III El cuarzo (SiO_2) y el diamante (C) poseen elevados puntos de fusión.

A) FVF B) FVV C) VFF
D) VVF E) VVV

60. Respecto a las proposiciones de los sólidos cristalinos, ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

I. El cloruro de sodio es una sustancia frágil
II. La movilidad de los electrones deslocalizados explica la característica del cobre de ser conductor eléctrico.
III. El diamante es insoluble en agua.

A) I y II B) II y III C) I, II y III
D) I E) II

61. En las siguientes relaciones, indique la correspondencia correcta:

I. Sólidos iónicos - cloruro de sodio sólido - baja conductividad eléctrica.
II. Sólidos metálicos - sodio - alta conductividad eléctrica cuando están fundidos.
III. Sólidos moleculares - diamante - malos conductores eléctricos.

A) Solo I B) Solo III C) I y II
D) I y III E) II y III

62. Indique la relación correcta entre la sustancia y el tipo de sólido al que corresponde

I. Tetracloruro de titanio ($TiCl_4$)
II. Óxido de Aluminio (Al_2O_3)
III. Boro
IV. Platino

a. molecular b. metálico
c. covalente d. iónico

A) Ic B) IIb C) IVd
D) IIa E) IIIc

63. Dados los siguientes pares de sustancias en estado cristalino puro:

I. B, BF_3 II. Na NaCl
III. TiO_2, $TiCl_4$

Indique para cada par, cuál de las sustancias tiene la mayor temperatura de fusión.

A) BF_3, Na, TiO_2 B) B, NaCl, $TiCl_4$
C) BF_3, NaCl, $TiCl_4$
D) B, NaCl, TiO_2 E) B, Na, TiO_2

64. Indique la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F) respecto al esto sólido.

I. La Entropía del sólido es menor que el del estado líquido.
II. Los sólidos amorfos tienen puntos de fusión definido
III. Los solidos cristalinos tienen ordenamiento de corto y largo alcance.

A) VVV B) VFV C) FVF
D) VFF E) VVF

65. Señale la alternativa correcta:

A) Por lo general, los sólidos amorfos presentan mayor densidad que los cristalinos.
B) El hielo es un sólido cristalino covalente.
C) Los sólidos iónicos tienen mayor dureza que los sólidos covalentes.
D) El K tiene mayor temperatura de fusión que el KCl.
E) Algunos sólidos moleculares se subliman con facilidad.

66. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

I. Un cristal es un cuerpo homogéneo cuya forma natural es un poliedro.
II. Un cristal tiene como unidad de formación a la celda.
III. La anisotropía es una consecuencia de la estructura regular de la red cristalina

A) VVF B) FVV C) VFV
D) FVF E) VVV

67. Ordene en forma creciente a su presión de vapor a los siguientes sólidos:

I. I_2 II. CSi III. CaO

A) III < II < I B) II < III < I
C) I < III < II
D) I < II < III E) III < I < II

68. Ordene en orden creciente según su temperatura de fusión a los siguientes sólidos:

I. $C_{10}H_8$ II. SiO_2
III. LiCl IV. Ca

A) I < III < IV < II
B) I < II < III < IV
C) II < I < III < IV
D) IV < II < I < III
E) I < IV < III < II

69. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta para los sólidos amorfos?

A) Solo cristalizan en el sistema cúbico.
B) Son isotrópicos y se les llaman "líquidos superenfriados".
C) Presentan punto de fusión definido.
D) Presentan el fenómeno de polimorfismo.
E) Presentan el fenómeno de anisotropía.

70. Señale verdadero o falso.

I. En una celda unitaria (cc) hay solo dos átomos, en el caso de sólidos metálicos.
II. En un vértice de la celda unitaria (ccc) hay un octavo de átomo, en sólidos metálicos.
III. Cuánto mayor es la presión de vapor de un sólido, este se sublima más fácilmente.
IV. Existen solo 7 sistemas cristalinos.

A) VVFV B) VFVV C) VVVV
D) FVVV E) VVVF

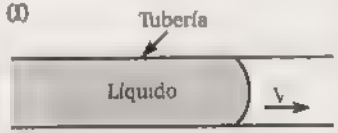
ESTADO LÍQUIDO

71 Indique la propiedad que no exhibe un líquido.

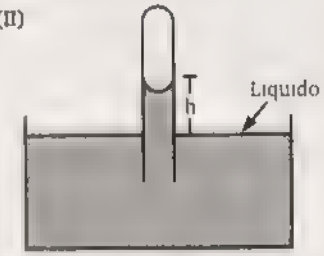
A) Es fluido
B) Viscosidad
C) Presión de vapor
D) Expansibilidad
E) Dilatación térmica

72. Identifica en cada caso la propiedad de los líquidos que le corresponde a cada figura·

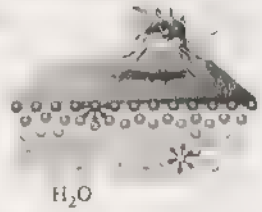
(I)



(II)



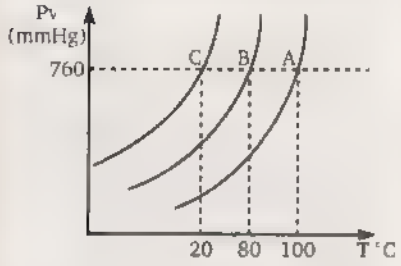
(III)



A) Densidad, viscosidad, capilaridad
B) Dureza, capilaridad, ductibilidad
C) Tensión superficial, viscosidad, volatilidad
D) Viscosidad, capilaridad, tensión superficial
E) Viscosidad, elasticidad, capilaridad

73. Indique las proposiciones correctas, según el gráfico adjunto de las presiones de vapor de los líquidos A, B, C

I. El líquido "A" es el agua, debido a que su punto de ebullición normal es 100 °C.
II. El líquido "C" presenta mayor viscosidad que el líquido "A".
III La tensión superficial del líquido "A" es mayor que la del líquido "B"



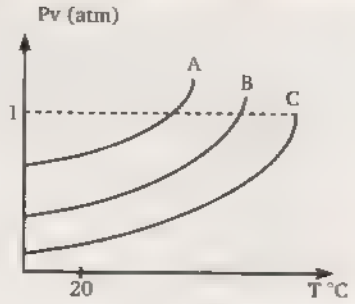
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

74. La presión de vapor de un líquido en un sistema cerrado depende de:

A) Cantidad de líquido.
B) Área superficial.
C) Forma del recipiente.
D) Temperatura y naturaleza de la sustancia.
E) Presión atmosférica del lugar

75. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda a los líquidos A, B y C, mostrados en la gráfica.

I. A 20 °C, el líquido A posee mayor presión de vapor, que los otros líquidos.
II. La temperatura de ebullición normal del líquido B es mayor que la del líquido C.
III. El líquido C es menos volátil que los líquidos A y B.



A) VVV B) VVF C) VFV
D) FFF E) FVF

76. Respecto a la viscosidad, identifique las proposiciones que son correctas:

I. Un incremento de la temperatura en un líquido, en general disminuye su viscosidad.
II. La viscosidad es independiente de la forma de las moléculas.
III. La viscosidad es la responsable de la pérdida de energía de un fluido que se desplaza en una tubería.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

77. Señale la proposición correcta:

A) La presión de vapor de un líquido depende del recipiente que lo contiene.
B) La presión de vapor aumenta con la cantidad de líquido.
C) La presión de vapor disminuye para líquidos más volátiles
D) La presión de vapor de un líquido depende de la presión externa
E) Al aumentar la temperatura de ebullición de un líquido, aumenta su presión de vapor.

78. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda

I. Las fuerzas de cohesión, en un líquido son mayores a las fuerzas de repulsión.
II. Los líquidos son fluidos, pero su fluidez es menor que los gases.
III. Los líquidos son anisotrópicos.

A) FFF B) FFV C) FVF
D) VVF E) VVV

79. Con respecto a la viscosidad, indique si es verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

I. La viscosidad está relacionada con la capacidad de un líquido por ascender por un capilar de vidrio delgado.
II. Los líquidos más densos tienen mayor viscosidad.
III. La viscosidad de los líquidos disminuye cuando la temperatura aumenta.

A) FFV B) FFF C) VFF
D) VVV E) VFV

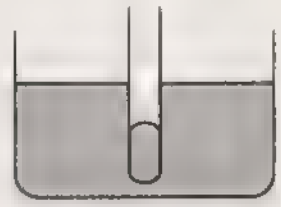
80. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda·

I. Las tensión superficial y la viscosidad son propiedades solo de los líquidos.
II. Las fuerzas intermoleculares determinan las propiedades de los líquidos
III. En el estado líquido, una sustancia adoptan la forma del recipiente que lo contiene.

A) VVV B) VFV C) FFV
D) VVF E) FVV

81. Un capilar es introducido en un líquido puro mostrando el comporta miento en la figura adjunta. Indique verdadero (V) o falso (F)

I. Las fuerzas intermoleculares del líquido son más intensas que las del agua.
II. El líquido tiene mayor tensión superficial, si lo comparamos con el agua.
III. La presión de vapor del líquido es menor que la del agua, a la misma temperatura.



A) VVV B) VFV C) VVF
D) FVF E) FFF

82. Con respecto a la tensión superficial de los líquidos marque la proposición incorrecta

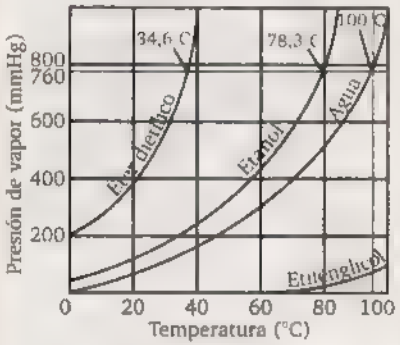
A) El jabón agregado al agua disminuye su tensión superficial.
B) Los líquidos con mayor tensión superficial generalmente poseen fuerzas intermoleculares más intensas
C) Las gotas de un líquido son esféricas debido a la propiedad de la tensión superficial.
D) El agua tiene mayor tensión superficial que el mercurio a la misma temperatura
E) La tensión superficial disminuye al aumentar la temperatura.

83. Teniendo en cuenta el diagrama adjunto indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F)

I. El etanol es más volátil que el agua, pero menos volátil que el éter dietílico.

II. En el rango de 60 °C a 80 °C, el etilenglicol es más volátil que el agua y el alcohol etílico.

III. A 400 mmHg de presión atmosférica, (por ejemplo, en la cumbre del Himalaya), la temperatura de ebullición del etanol es aproximadamente 60 °C.



A) FVF B) VVF C) FFV
D) VVV E) VFV

84. Indique verdadero (V) o falso (F) a as proposiciones siguientes:

I. La viscosidad del etanol (CH_3CH_2OH) es mayor que del etanal (CH_3CHO).

II La temperatura de ebullición del yoduro de hidrógeno es mayor que la del cloruro de hidrógeno.

III. La tensión superficial del agua es menor que el etanol.

A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FVV

85. Indique como verdadero (V) o falso (F) cada una de las siguientes proposiciones:

I. La tensión superficial del n-hexano es menor que la tensión superficial del 1-hexanol ($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$)

II. La formación de espuma en la superficie de un líquido indica un incremento de la tensión superficial

III. Un líquido de baja volatilidad como el mercurio, indica que posee una elevada tensión superficial.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) VVF E) FVF

86. Indique la alternativa que contiene la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) según corresponda:

I. La viscosidad tiene que ver con la facilidad con que las moléculas individuales del líquido pueden moverse unas respecto a otras.

II. El ascenso de líquidos por tubos muy angostos se denomina acción capilar.

III Un líquido hierve cuando su presión de vapor es igual a la presión externa que actúa sobre la superficie del líquido.

A) VVV B) FVV C) VFF
D) VVF E) FFF

87. Establezca que proposiciones son correctas

I. El coeficiente de viscosidad (η) de todo fluido (líquido o gas) depende de las propiedades moleculares del fluido, siendo sus unidades: $N \cdot s \cdot m^{-2}$ (SI), N/m, poise (p); este última unidad es un décimo de la unidad SI, es decir:
$1\ poise = 0{,}1\ kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$
(nota: $1\ N = kg \cdot m \cdot s^{-2}$).

II. La superficie de un líquido en reposo se comporta como una membrana estirada bajo tensión; a este afecto se denomina tension superficial (γ), que se define como la fuerza por unidad de longitud que actúa de forma perpendicular a cualquier línea o corte en una superficie líquida, y tiende a jalar la superficie encerrada. Su unidad en el SI es N/m

III Para que un líquido llegue a su punto de ebullición se debe cumplir que la presión de su vapor debe ser igual a la presión externa existente, con la cual está en contacto

A) FFF B) FFV C) FVV
D) VFF E) VVV

88. Indique qué proposiciones son correctas

I. La tensión superficial depende de las fuerzas intermoleculares del líquido.

II. La viscosidad de un líquido aumenta con el aumento de temperatura.

III. Una consecuencia de la tensión superficial es el fenómeno de la capilaridad

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

89. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones

I. Los líquidos con fuerzas intermoleculares intensas tienen mayor viscosidad.

II. La tensión superficial es responsable del fenómeno capilaridad.

III. Los líquidos que tienen fuerzas intermoleculares grandes tienen una alta tensión superficial

A) VVV B) VFV C) VFF
D) FVV E) FFV

90. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

I. La presión de vapor de los líquidos volátiles es alta.

II. A mayor volatilidad, menor será el punto de ebullición de un líquido.

III. A mayor temperatura, menor presión de vapor de un líquido.

A) VVV B) VVF C) FFV
D) FVF E) FFF

91. Respecto a las propiedades de los líquidos, marque verdadero (V) o falso (F)

I. La tasa de evaporación de un líquido disminuye con el incremento de la temperatura.

II. El punto de ebullición normal es la temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido se iguala a la presión externa de 760 mmHg

III. La evaporación es un proceso espontáneo que ocurre en la superficie libre de un líquido.

A) VVV B) VVF C) FVV
D) FVF E) FFF

92. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de:
I La presión de vapor, es la máxima presión que ejerce el vapor de un líquido a una temperatura dada
II. Un líquido determinado puede ebullir a cualquier temperatura.
III El punto de ebullición es la temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido es igual a la presión externa.

A) FFV B) VFF C) VVV
D) FVV E) VFV

93. Para los siguientes compuestos líquidos en los cuales su presión de vapor en torr a 20 °C se indica entre parentesis H_2O (17,53), CH_3COOH (11,7), C_6H_{14} (121,1) y CH_3CH_2OH (43,9). ¿Qué líquido tiene mayor temperatura de ebullición?

A) H_2O
B) CH_3COOH
C) C_6H_{14}
D) CH_3CH_2OH
E) Todos tienen igual temperatura de ebullición.

94. Indique verdadero (V) o falso (F):
I. La velocidad de evaporación aumenta a medida que la temperatura aumenta
II. Los líquidos se evaporan más rápidamente en el aire que en el vacío.
III La velocidad de evaporación no depende de la cantidad de líquido.

A) VVV B) VFV C) VFF
D) FFV E) FVV

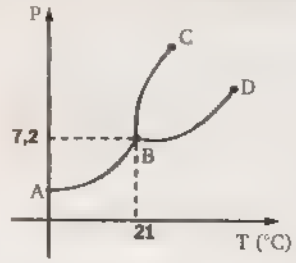
95. Respecto a las propiedades de los líquidos:
I La evaporación es un proceso endotérmico que se desarrolla a nivel de la superficie de todo el líquido.
II. La viscosidad es aquella propiedad que mide la resistencia que ofrecen los líquidos al fluir
III. La tensión superficial es una propiedad exclusiva de los líquidos que se define como la medida de la fuerza elástica por unidad de longitud que actúa en la superficie de un líquido.
Son correctas

A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) II y III E) I; II y III

96. El punto crítico del CO es - 139 C a 35 atmósferas. El CO líquido tiene una presión de vapor de 6 atm a - 171 C. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

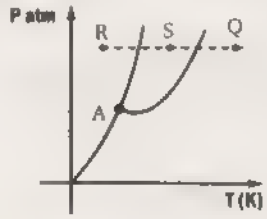
A) El CO es sólido a – 171 °C y 1 atm.
B) Un tanque a 20 °C puede tener una presión de 35 atm, contiene CO líquido.
C) El CO gas enfriado a – 145 °C y 40 atm de presión se licuará
D) El punto de ebullición normal del CO estará por encima de – 171 °C.
E) El CO gas por debajo de – 139 °C y a 30 atm no se condensará

97 Con respecto al siguiente diagrama de fases, señale la proposición falsa (F).



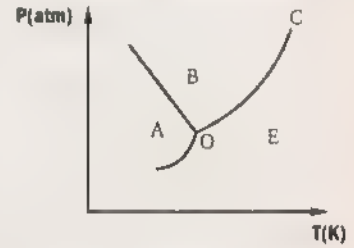
A) En B, se tiene el punto triple de la sustancia.
B) En D, se tiene el punto crítico de la sustancia.
C) El punto de sublimación normal es menor que - 21 °C
D) El punto de fusión ocurre a una presión menor que 7,2 atmósferas
E) BD, representa el equilibrio de fases líquido y vapor.

98. En el siguiente diagrama de fases de cierta sustancia. Indique la proposición incorrecta.



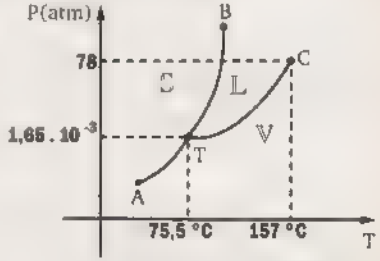
A) El punto A es el punto triple
B) En el punto R la sustancia se encuentra en estado sólido
C) Cuando la sustancia pasa de S a Q se está fundiendo.
D) El punto S corresponde al estado líquido.
E) El punto Q corresponde a un estado gaseoso.

99. ¿Cuál es la proposición incorrecta del diagrama de fases?
I. El area A corresponde a la fase sólida.
II El area B corresponde a la fase líquida.
III. El punto O es el punto crítico.



A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

100. Respecto al diagrama de fases del dioxido de azufre, SO_2, indique la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F)



I. Presenta punto de fusión y punto de ebullición normal.
II. La máxima temperatura a la cual se puede licuar el CO_2 bajo compresión es de 157 °C.
III. A mayor presión, mayor será la temperatura de ebullición.

A) VVV B) VFV C) FFF
D) FFV E) FVV

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Resolución 1: Si la densidad es: $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \boxed{m = \rho \times V}$ ...(α)

Pero no se conoce el volumen de la esfera, el cual se calcula como:

$$\boxed{V_{ESFERA} = \frac{4}{3}\pi r^3}$$

Reemplazando r = 4 cm

$$V_{ESFERA} = \frac{4}{3}\pi(4)^3\ cm^3$$

$$V_{ESFERA} = \frac{256\pi}{3}\ cm^3$$

En (α) hallando la masa (m):

$$m = 3{,}6\frac{g}{cm^3} \times \frac{256\pi}{3}\ cm^3$$

$$m = 965{,}1\ g$$

Rpta.: B

Resolución 2: Se tiene los datos: $V_{ÁCIDO} = 200\ mL$ $V_{ALCOHOL} = 300\ mL$

$\rho_{ÁCIDO} = 1{,}5\ g/mL$ $\rho_{ALCOHOL} = 0{,}8\ g/mL$

Para hallar la densidad de la mezcla se utiliza la relación

$$\rho_{MEZCLA} = \frac{m_{MEZCLA}}{V_{MEZCLA}} = \frac{m_{ÁCIDO} + m_{ALCOHOL}}{V_{ÁCIDO} + V_{ALCOHOL}} \quad ...(\theta)$$

Para hallar la masa de cada componente

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \boxed{m = \rho \times V}$$

Reemplazando: $m_{ÁCIDO} = \rho_{ÁCIDO} \times V_{ÁCIDO}$

$$m_{ÁCIDO} = 1{,}5\frac{g}{mL} \times 200 mL = 300 g$$

$m_{ALCOHOL} = \rho_{ALCOHOL} \times V_{ALCOHOL}$

$m_{ALCOHOL} = 0{,}8\frac{g}{mL} \times 300 mL = 240 g$

En (θ): $\rho_{MEZCLA} = \frac{(300 + 240) g}{(200 + 300) mL}$

$\rho_{MEZCLA} = \frac{540\ g}{500\ mL}$

$\rho_{MEZCLA} = 1{,}08\ g/mL$

Rpta.: D

Resolución 3: Calculo del volumen del cubo de hielo.

$V = 1\ dm^3$

Se sabe: $\boxed{1\ dm^3 = 1000\ cm^3 \\ 1\ cm^3 = 1\ ml}$

Entonces: $V_{hielo} = 1\ dm^3 \times \frac{1000 cm^3}{1 dm^3} \times \frac{1 ml}{1 cm^3}$

$\Rightarrow V_{hielo} = 1000\ ml$

Calculo de la masa de hielo.

$$\rho_{hielo} = \frac{m_{hielo}}{V_{hielo}} \Rightarrow 0{,}917\frac{g}{ml} = \frac{m_{hielo}}{1000\ ml}$$

$\Rightarrow m_{hielo} = 917\ g$

Como la masa al inicio (como hielo) es igual al final (como agua), ya que solo ha habido un cambio de estado

$$m_{hielo} = m_{agua} = 917\ g$$

Como: $\rho_{agua} = 1\ g/ml$

$\Rightarrow V_{agua} = 917\ ml$

$\Rightarrow \Delta V = V_{hielo} - V_{agua} = 1000\ ml - 917\ ml$

$\Delta V = 83\ ml$

Rpta.: D

Resolución 4: Cálculo de la densidad relativa del primer cuerpo con respecto al segundo cuerpo $\left(\rho_r\left(\frac{A}{B}\right)\right)$

Datos: $m_A = 5X$ $m_B = X$

$V_A = Y$ $V_B = 2Y$

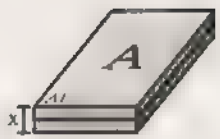
$$\Rightarrow \rho_A = \frac{5X}{Y} \quad \rho_B = \frac{X}{2Y}$$

$$\rho_r\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{5X}{Y}}{\frac{X}{2Y}}$$

$$\rho_r\left(\frac{A}{B}\right) = 10$$

Rpta.: D

Resolución 5:



$$\rho_{Al} = \frac{m_{Al}}{V_{Al}}$$

$V_{Al} = A \times \text{espesor}$ ... (1)

$2A = 1\,\text{pie}^2$

$$2A = 1\,\text{pie}^2 \times \frac{(30,48)^2\,\text{cm}^2}{1\,\text{pie}^2}$$

$\Rightarrow A = 464,51\,\text{cm}^2$ ...(2)

Reemplazando (2) en (1):

$V_{Al} = 464,51 \cdot x$

$$2,699 = \frac{3,636}{464,51 \cdot x}$$

$x = 0,003\,\text{cm}$

$x = 0,03\,\text{mm}$

Rpta.: A

Resolución 6: Como el agua llena el recipiente:

$$\Rightarrow V_R = V_{agua} = 35\,\text{ml}$$

Cálculo de la masa del recipiente (m_R)

$$\underbrace{m_{total}}_{265\,g} = \underbrace{m_{agua}}_{\rho_{agua} \cdot V_{agua}} + m_R$$

$$265\,g = \frac{1\,g}{ml}(35\,ml) + m_R$$

$$\Rightarrow \boxed{m_R = 230\,g}$$

Cálculo de la densidad del líquido (x)

$$\underbrace{m_{total}}_{300\,g} = \underbrace{m_x}_{\rho_x V_x} + m_R$$

$300\,g = \rho_x V_x + 230\,g$

$300\,g - 230\,g = \rho \times 35\,ml$

$70\,g = 35\,ml \cdot \rho_x$

$\rho_x = 2\,g/ml$

Rpta.: C

Resolución 7: Datos: $m_{PIEZA} = 15\,g$

Nos piden: $\rho = ¿?$

Para hallar: $\rho = \frac{m}{V}$ ... (γ)

Se requiere volumen de la pieza metálica, el cual se obtiene por diferencia de nivel:

$V_{PIEZA} = V_2 - V_{H_2O}$

$V_{PIEZA} = 275 - 270 = 5\,mL$

Reemplazando en (γ): $\rho_{PIEZA} = \frac{15g}{5mL}$

$\rho_{PIEZA} = 3g/mL$

Rpta.: A

Resolución 8: Cálculo de la densidad de la mezcla (ρ_M)

Como la mezcla está formada por masas iguales de petróleo y gasolina. Por lo tanto la densidad de la mezcla será igual a la media armónica de las densidades de petróleo y de gasolina.

$$\rho_M = \frac{2}{\frac{1}{\rho_P} + \frac{1}{\rho_g}} = \frac{2}{\frac{1}{0,82} + \frac{1}{0,74}}$$

$$\rho_M = \frac{2}{2,5g/ml}$$

$$\Rightarrow \boxed{\rho_M = 0,7782g/ml}$$

Cálculo del volumen de la mezcla

$$\rho_M = \frac{m_M}{V_M}$$

$$\Rightarrow 0,7782\frac{g}{ml} = \frac{280g}{V_M}$$

$$V_M = 359,8ml$$

Rpta.: D

Resolución 9:

$$m_{H_2O\ mar} = \rho \times V = 1,03\frac{kg}{L} \times 1,5 \times 10^{21} L$$

$$m_{NaCl} = 3,1\% \times m_{H_2O\ mar}$$

$$m_{NaCl} = \frac{3,1}{100} \times 1,03 \times 1,5 \times 10^{21}\ kg$$

$$m_{NaCl} = 4,8 \times 10^{19}\ kg$$

Rpta.: E

Resolución 10: Calcular la densidad de la mezcla formada por los líquidos:

$$\rho_{MEZCLA} = \frac{41,37\%\ (2,0514g/ml) + 58,63\%\ (2,6678)}{100\%}$$

$$\Rightarrow \rho_{MEZCLA} = 2,413g/ml$$

El objeto metálico introducido al no hundirse ni flotar, tendrá igual densidad

Rpta.: A

Resolución 11: Calculemos el volumen de la esfera (V)

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

Como: diámetro = 15cm $\Rightarrow R = \frac{15}{2}cm$

Luego tenemos que: $V = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{15}{2}cm\right)^3$

$$V = 1,77 \times 10^3\ cm^3$$

Calculemos la masa de la esfera (m)

De: $\rho_{Os} = \frac{m}{V}$

$$\Rightarrow \boxed{m = V\ \rho_{Os}}$$

$$m = \left(1,77 \times 10^3\ \cancel{cm^3}\right)\left(22,57\frac{g}{\cancel{cm^3}}\right)$$

$$m = 40kg$$

Rpta.: B

Resolución 12: Datos: $\rho_r\left(\frac{A}{B}\right) = 4$; $\rho_r\left(\frac{B}{agua}\right) = 2$

$$\Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_{agua}} = 2 \quad \frac{\rho_B}{1g/ml} = 2 \Rightarrow \rho_B = 2g/ml$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = 4 \quad \frac{\rho_A}{2g/ml} = 4 \Rightarrow \rho_A = 8g/ml$$

Cálculo de la densidad de la mezcla (ρ_M)

Como se tiene volúmenes iguales la densidad de la mezcla es la media aritmética de las densidades de sus componentes.

$$\rho_M = \frac{\rho_A + \rho_B + \rho_{agua}}{3}$$

$$\rho_M = \frac{(8\ g/ml) + (2\ g/ml) + (1\ g/ml)}{3}$$

$$\rho_M = 3{,}67 g/ml$$

Rpta.: D

Resolución 13: Al inicio se tiene:

$V_{ÁCIDO}$ = 600 mL
$d_{ÁCIDO}$ = 1,5 g/mL

$V_{MEZCLA} = V_{ÁCIDO} + V_{AGUA}$
ρ_{MEZCLA} = 1,2 g/mL

Hallando: $m_{ÁCIDO} = \rho_{ÁCIDO} \times V_{ÁCIDO}$

$$m_{ÁCIDO} = 600\ mL \times 1{,}5\ \frac{g}{mL} = 900 g$$

Como: $d_{H_2O} = 1 g/mL$

$\Rightarrow \boxed{m_{AGUA} = V_{AGUA}}$ Numéricamente

En la mezcla: $\rho_{MEZCLA} = \frac{m_{ÁCIDO} + m_{AGUA}}{V_{ÁCIDO} + V_{AGUA}}$

Reemplazando: $\rho_{MEZCLA} = \frac{900 + V_{AGUA}}{600 + V_{AGUA}} = 1{,}2$

Resolviendo: $900 + V_{AGUA} = 1{,}2(600 + V_{AGUA})$

$900 + V_{AGUA} = 720 + 1{,}2V_{AGUA}$

$900 - 720 = 1{,}2V_{AGUA} - V_{AGUA}$

$180 = 0{,}2V_{AGUA}$

$$V_{AGUA} = \frac{180}{0{,}2} = 900 mL$$

Rpta.: C

Resolución 14:

I. **VERDADERO**
El aire caliente se expande (ocupa mayor volumen) disminuyendo la densidad.

II. **FALSO**
El hielo es más denso que el vapor.

III. **FALSO**
La densidad del agua es 1 solo a 4 °C y 1 atm.

IV. **FALSO**
La densidad depende de la masa molecular, presión y temperatura

Rpta.: E

Resolución 15: La masa del agua que se dejó en el recipiente a 20 °C

$$m(20°C) = d \times V = 0{,}998\ \frac{g}{mL} \times 242\ mL = 241{,}516 g$$

El volumen a 5 °C

$$V_{hielo} = \frac{m}{d} = \frac{241{,}516}{0{,}416} = 263{,}66\ mL > 250\ mL$$

El vidrio se rompe

Rpta.: D

Resolución 16: En cierto neumático se registra la siguiente medida de presión máxima

$$P = 35 psi$$

Considerando las equivalencias indicadas en el problema, dicha presión expresado en unidades de kilo pascal (KPa) es:

$$P = 35\ psi \times \frac{101{,}3 KPa}{1 psi}$$

$$\therefore P = 3545{,}5 KPa$$

Rpta.: C

Resolución 17: De acuerdo con los datos y los esquemas indicados en el problema, se tiene:

Figura 1: $P_{abs} = P_{man} + P_{bar}$

$P_{abs} = 200\ mmHg + 760\ mmHg$

$P_{abs} = 960\ mmHg$

Se traslada el sistema a otra locación de diferente altitud, donde es diferente las presiones manométricas y barométricas.

Figura 2: $P_{abs} = P_{man} + P_{bar}$

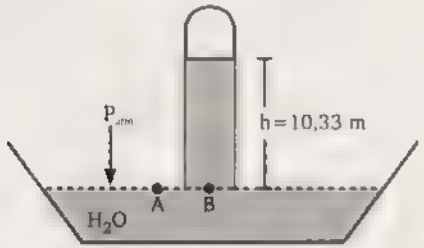
$960\ mmHg = P_{man} + 700\ mmHg$

$P_{man} = 260\ mmHg$

- La presión absoluta del gas no cambia.

Rpta.: C

Resolución 18:



$P_A = P_B$

$P_{atm} = P_{H_2O} = 10{,}33\ m_{H_2O} = 1\ atm$

$P_{atm} = 1atm$

Rpta.: E

Resolución 19:

$$P_{man} = 25cm \times 13{,}6\frac{g}{cm^3} = 340\frac{g}{cm^2}$$

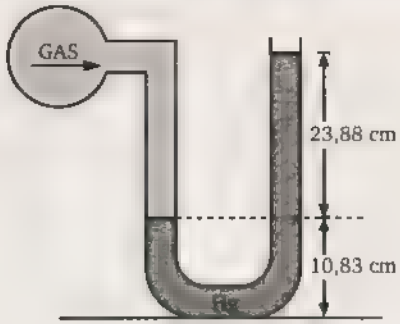
$$P_{bar} = 1033\frac{g}{cm^2} - 10^5\ cm \times 1{,}3\frac{g}{10^3\ cm^3} = 903\ \frac{g}{cm^2}$$

$P_{gas} = P_{man} + P_{bar}$

$P_{gas} = 1243\ g/cm^2$

Rpta.: A

Resolución 20:



De la figura se observa que la altura del líquido (Mercurio) que soporta la presión manométrica del gas es:

$h = 23{,}88\ cm = 238{,}8\ mm$

La presión barométrica del lugar es de 738,4 mmHg.

Luego la presión absolura del gas es:

$$\boxed{P_{abs} = P_{man} + P_{bar}}$$

$P_{abs} = 238{,}8\ mmHg + 738{,}4\ mmHg$

$P_{abs} = 977{,}2\ mmHg$

Rpta.: D

Resolución 21:

$P_{man}(1) = 76\ cmHg$	$P_{man}(2) = 152\ cmHg$
$P_{bar} = 76\ cmHg$	$P_{bar} = 76\ cmHg$
$P_{gas}(1) = 152\ cmHg$	$P_{gas}(2) = 228\ cmHg$
$T_1 = T(K)$	$T_2 = T + 250$

$V_1 = V_2$

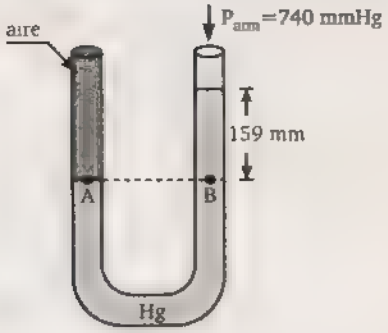
$$\Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2};\ T = 500\ K$$

$$\frac{152}{x} = \frac{228}{750}$$

$T_1 = 227\ ^\circ C$

Rpta.: B

Resolución 22:



$P_A = P_B$

$P_{aire} = P_{atm} + P_{Hg}$

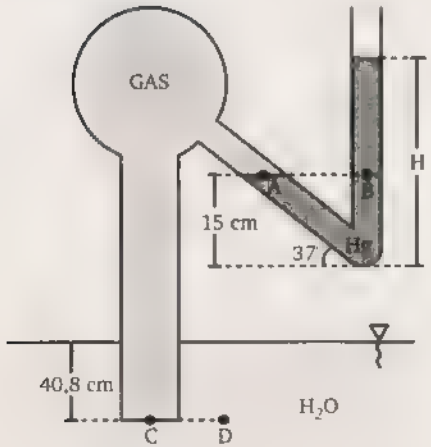
$P_{aire} = 740\ mmHg + 159\ mmHg$

$\rightarrow P_{aire} = 899\ \cancel{mmHg} \times \dfrac{1\ atm}{760\ \cancel{mmHg}}$

$P_{aire} = 1{,}18\ atm$

Rpta.: B

Resolución 23:



$\boxed{P_A \quad P_B}$

$P_{gas} = P_{atm} + P_{Hg}$

$P_{gas} = P_{atm} + \rho_{Hg}\, g(H-15)$ ...(α)

$\boxed{P_C \quad P_D}$

$P_{gas} = P_{atm} + P_{H_2O}$

$P_{gas} = P_{atm} + \rho_{H_2O}\, g(40{,}8)$ ...(β)

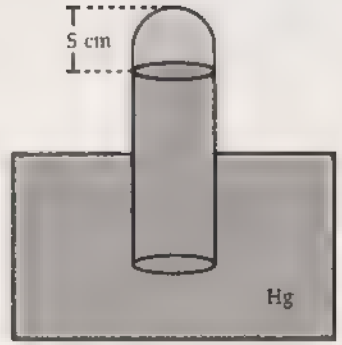
Se observa : (α) = (β) $\quad \cancel{P_{atm}} + \rho_{Hg}\, \cancel{g}(H-15) = \cancel{P_{atm}} + \rho_{H_2O}\, \cancel{g}(40{,}8)$

$13{,}6(H-15) = 1(40{,}8)$

$H = 18\ cm$

Rpta.: D

Resolución 24:



$P_{gas\,NO_2} + P_{Hg} = P_{bar}$

$P_{gas\,NO_2} + 150\ mmHg = 750\ mmHg$

$P_{NO_2} = 600\ mmHg$

$P_{NO_2} V = RTn$

$P_{NO_2} V = RT \dfrac{m_{NO_2}}{M_{NO_2}}$

$m_{NO_2} = \dfrac{P_{NO_2} V M_{NO_2}}{RT}$

$m_{NO_2} = 6{,}32 \times 10^{-3}$

Rpta.: E

Resolución 25: De los datos: $P_{gas} = P_{man1} + P_{bar1}$ $T = cte$

$P_{gas} = 760\ mmHg + 760\ mmHg$ $P_{gas} = cte$

$P_{gas} = P_{man2} + P_{bar2}$

$1520\ mmHg = 1140\ mmHg + P_{bar2}$

$P_{bar2} = 380\ mmHg$

Rpta.: A

Resolución 26: Analizando las proposiciones:

I. **VERDADERO**
Los punto dentro del mismo fluido (gas o líquido) que se encuentran a la misma altura, soportan la misma presión.

II. **FALSO**
Son iguales

III. **VERDADERO**
La presión de un gas se manifiesta en diferentes direcciones con igual intensidad en cualquier parte interior del recipiente que lo contiene

Rpta.: E

Resolución 27: De los datos:

$$P_{gas} + 180\ mmHg = 750\ mmHg + \frac{38\ cmH_2O \times 760\ mmHg}{1033 cm\ H_2O}$$

$P_{gas} = 600\ mmHg$

Rpta.: A

Resolución 28: Como no se conoce la densidad de "Z" se calcula a partir de:

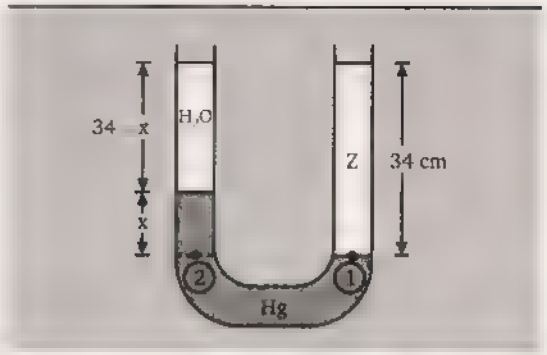
$P_1 = P_2$ .... antes de sumergirse en agua

$$\underbrace{P_{Hg} + \cancel{P_{atm}}}_{} = \underbrace{P_Z + \cancel{P_{atm}}}_{}$$

$$\rho_{Hg} \times \cancel{g} \times h_2 = \rho_Z \times \cancel{g} \times h_1$$

$$13600\ \frac{kg}{m^3} \times 0{,}04\ m = \rho_Z \times 0{,}34\ m$$

Su densidad es: $1600\ \frac{kg}{m^3} = \rho_Z$



De la figura: $P_2 = P_1$

$$P_{H_2O} + P_{Hg} = \rho_Z \times g \times h_1$$

$$\rho_{H_2O} \times \cancel{g}(34 - x) + \rho_{Hg} \times \cancel{g} \times (x) = \rho_Z \times \cancel{g} \times h_1$$

Reemplazando en unidades del S.I.:

$$100\ \frac{\cancel{kg}}{\cancel{m^3}}(0{,}34 - x) + 13600 \times \frac{\cancel{kg}}{\cancel{m^3}} = 1600\ \frac{\cancel{kg}}{\cancel{m^3}} \times 0{,}34$$

$$340 - 1000x + 13600x = 544$$

$$240 = 12600x$$

$$\frac{240}{12600} = x$$

$$x = 0{,}16\ m \cong 1{,}6\ cm$$

Rpta.: C

Resolución 29: De los datos: $P_{bar} = P_C + 400\ mmHg$

$P_C = 360\ mmHg$

$P_D = P_C + \rho_o\, hg$

$P_D = 407{,}5\ mmHg$

$P_D = 0{,}53 \times 10^5\ Pa$

Rpta.: D

Resolución 30: De los datos $P_{NO_2} V = RTn_{NO_2}$

$$n_{NO_2} = \frac{N^\circ \text{ moléculas}}{N_A}$$

$$P_{NO_2} = \frac{RT \times N^\circ \text{ moléculas}}{V \times N_A} \Rightarrow P_{NO_2} = 380 \text{ mmHg}$$

$$P_{bar} = 380 \text{ mmHg} + 100 \text{ mmHg}$$

$$P_{bar} = 480 \text{ mmHg}$$

Rpta.: D

Resolución 31: Analizando las proposiciones:

I. VERDADERO
Como las presiones en los puntos "A" y "B" son iguales y la altura del líquido 1 es mayor que la del líquido 2; entonces la ρ_2 debe ser mayor que la ρ_1.

II. VERDADERO
El punto "C" se encuentra a mayor profundidad; soporta mayor presión.

III. FALSO
Son iguales.

Rpta.: B

Resolución 32: Analizando las proposiciones:

I. VERDADERO
Se denomina presión real a la presión absoluta (P_{abs}) de un sistema, la cual incluye todos los tipos de presiones que se ejercen sobre dicho sistema, en el caso de los gases, se consideran presiones relativas a la presión manométrica (P_{man}) y a la presión atmosférica o barométrica (P_{bar}).

II. VERDADERO
Se llama presión manométrica a la diferencia entre la presión absoluta o real y la presión atmosférica. Se aplica tan solo en aquellos casos en los que la presión es superior a la presión atmosférica, pues cuando esta cantidad es negativa se llama presión de vacío.

III. VERDADERO
La presión de vacío o presión de succión es la presión manométrica cuando su medida es menor a la presión barométrica, por lo que, se determina a partir de la relación:

$$P_{vacío} = P_{bar} - P_{abs}$$

Rpta.: A

Resolución 33: Analizando las proposiciones

I. VERDADERO
La presión atmosférica es la presión que ejerce la capa gaseosa que envuelve a la Tierra. En lugares de mayor altitud la presión disminuye puesto que la columna de aire que ejerce presión también disminuye.

II. FALSO
La presión de un líquido depende de la profundidad o altura del líquido y la naturaleza del mismo. Entonces, para una misma columna de líquidos diferentes, la presión mayor la ejerce el líquido más denso.

III. VERDADERO
Debido a que la presión en el interior de la olla aumenta, el equilibrio entre el líquido y el vapor de agua se produce a una temperatura mayor a 100 °C, por lo que la temperatura de ebullición aumenta respecto al nivel del mar.

Rpta.: D

Resolución 34: Analizando las proposiciones:

I. VERDADERO
La presión manométrica en función de la presión absoluta y presión externa (atmosferica), se calcula.

$$P_{MANOMÉTRICA} = P_{GAS} - P_{ATMOSFÉRICA}$$

II. VERDADERO
Cuando se practican vacíos, la presión de gas enrarecido será menor que la presión atmosférica.

$$P_{GAS} < P_{ATMOSFÉRICA} \quad P_{MANOMÉTRICA}$$

Entonces: $P_{MANOMÉTRICA}$ o $P_{VACÍO} = P_{ATMOSFÉRICA} - P_{GAS}$

III. FALSO

En el vacío se cumple:

$$P_{GAS} + P_{MANOMÉTRICA} = P_{ATMOSFÉRICA}$$

Rpta.: D

Resolución 35: Cálculo de la diferencia entre las temperaturas

Sea : $TK = x \quad \wedge \quad T°C = y$

Se sabe : $TK = T°C + 273$

$x = y + 273$

$x - y = 273$

Rpta.: B

Resolución 36: Para saber quien tiene menor temperatura pasamos todas a una misma escala, en este caso pasaremos a la escala Celsius.

A) 20 °C

B) Convertimos 294 K a °C, utilizando la siguiente relación:

$$°C = K - 273$$

$\Rightarrow$ °C = 294 - 273

°C = 21 °C

C) Convertimos 530 R a °C, utilizando la siguientes relación:

$$\frac{°C}{5} = \frac{R - 492}{9}$$

$\rightarrow \frac{°C}{5} \quad \frac{528 - 492}{9}$

°C 20 °C

D) Convertimos 77 °F a °C, utilizando la siguiente relación:

$$\frac{°C}{5} = \frac{°F - 32}{9}$$

$\Rightarrow \frac{°C}{5} = \frac{77 - 32}{9}$

$\therefore$ °C = 25 °C

E) Convertimos 280 K a °C

$$°C = K - 273$$

$\Rightarrow$ °C = 280 - 273

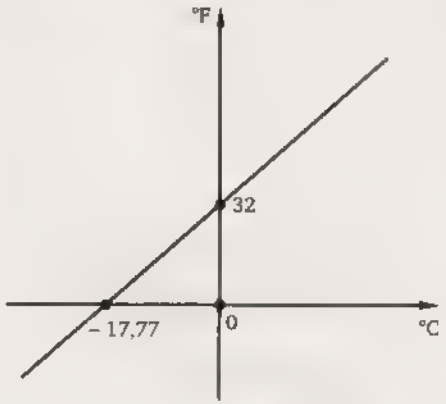
°C = 7 °C

$\therefore$ Observamos que la alternativa E tiene la menor temperatura.

Rpta.: E

Resolución 37: Se sabe : $\frac{°C}{5} = \frac{°F - 32}{9}$ $\qquad °F = 1{,}8\ .\ (°C) + 32$

Graficando:



°F	°C
32	0
0	- 17,77

Rpta.: C

Resolución 38: Cálculo de la equivalencia de 13 °F en °C

$$\frac{T\,°C}{5} = \frac{T\,°F - 32}{9}$$

$$\frac{T\,°C}{5} = \frac{13 - 32}{9}$$

$$\Rightarrow T\,°C = -25\,°C$$

Cálculo de la equivalencia de 253 K a °C

$$T\,K = T\,°C + 273$$

$$253 = T\,°C + 273$$

$$\Rightarrow T\,°C = -20\,°C$$

Luego el trozo de mayor temperatura es el de −20 °C

Rpta.: B

Resolución 39: Cálculo de la coincidencia de las lecturas entre ambas escalas.

	°M	°N
Fusión de Oro	400	1500
Ebullición del Nitrógeno	−50	100
Coincidencia	x	x

Aplicando proporciones:

$$\frac{-50 - x}{400 - (-50)} = \frac{100 - x}{1500 - 100}$$

$$\frac{50}{9}\,x = \frac{100}{28}\,x$$

$$-1400 - 28x = 900 - 9x$$

$$x = 121$$

Rpta.: D

Resolución 40: Cálculo de la temperatura del cero absoluto en la escala °M

	°M	°C
Punto de ebullición del Mercurio	100	358,2
Punto de fusión del Mercurio	0	−41,8
Cero absoluto	x	−273

Por proporciones:

$$\frac{0 - x}{100 - 0} = \frac{-41,8 - (-273)}{358,2 - (-41,8)}$$

$$-\frac{x}{100} = \frac{231,2}{400}$$

$$x = -57,8$$

Rpta.: D

Resolución 41:

	°Cm	0 °C
Ebullición de agua	99	100
	25	x
Congelación de agua	1	0

Por proporciones:

$$\frac{25 - 1}{99 - 1} = \frac{x - 0}{100 - 0}$$

$$x \approx 24,5\,°C$$

Rpta.: C

Resolución 42: Cálculo de la temperatura del cero absoluto en la escala °X

	°X	°C
Vapor de agua	140	100
Hielo fundente	−10	0
Cero absoluto	x	273

Aplicando proporciones:

$$\frac{-10-x}{140-(-10)} = \frac{0-(-273)}{100-0}$$

$$\frac{10-x}{150} = \frac{273}{100}$$

$$\therefore x = -419{,}5$$

Rpta.: D

Resolución 43: Temperaturas:

A	B
en °C : "2x"	"x" − T_B
en °F : "y"	"3y" = T_B

Aplicando: $\boxed{\frac{°C}{5} = \frac{°F-32}{9}}$

Reemplazando las lecturas para el cuerpo "A":

"A": $\frac{2x}{5} = \frac{y-32}{9} \Rightarrow 18x = 5y - 160 \ldots (I)$

"B": $\frac{x}{5} \quad \frac{3y \quad 32}{9} \Rightarrow 9x = 15y \quad 160 \ldots (II)$

Multiplicando ecuación (II) por 2:

$18x = 30y \quad 320$

Igualando con (I): $5y - 160 = 30y \cdot 320$

$320 - 160 \quad 30y \quad 5y$

$160 \quad 25y$

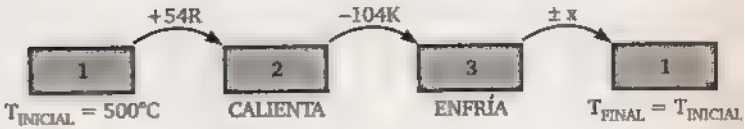
$\frac{160}{25} = y \Rightarrow y = 6{,}4$

En °F el que presenta mayor temperatura es "B" cuya lectura es:

"3y $= 3(64) \quad 19{,}2°$

Rpta.: E

Resolución 44:



Transformando el incremento 54R a °C:

$1\,°C \text{ —— } 1{,}8R \quad \Rightarrow x \quad \frac{54R}{1{,}6R} \times 1\,°C = 30\,°C$

$x \text{ —— } 54R$

Como "K" y "C" varia por igual sumamos:

$T_{INICIAL} = 500°C + 30°C - 104°C = 426°C$

Para retornar a la temperatura inicial se debe calentar el cuerpo en:

$500 \quad 426 \quad 74°C$

Convirtiendo el incremento de 74°C a °F:

$1°C \text{ —— } 1{,}8°F$

$74°C \text{ —— } x \quad \Rightarrow x = \frac{74°C}{1°C} \times 1{,}8°F = 133{,}2°F$

Rpta.: C

Resolución 45: Cálculo de la temperatura a la cual las escalas °C y °F coinciden numéricamente

$$\frac{T\,°C}{5} = \frac{T\,°F \quad 32}{9}$$

$$\frac{x}{5} = \frac{x \quad 32}{9}$$

$\Rightarrow x = -40$

Cálculo de la equivalencia de –40 °C en la escala °U

	°U	°C
Punto de ebullición del agua	25	100
Punto de congelación del agua	25	0
Equivalencia	x	–40

Aplicando proporciones:

$$\frac{-25-x}{25-(-25)} \quad \frac{0-(40)}{100 \quad 0}$$

$$\frac{-25-x}{50} = \frac{40}{100}$$

$$x = -45\ °U$$

Rpta.: C

Resolución 46: Sobre las propiedades de los sólidos tenemos:

I. De acuerdo con la forma como se disponen las partículas que constituyen a los sólidos, estos se pueden clasificar como cristalinos (ordenamiento regular) y amorfos (ordenamiento no regular)

⇒ Proposición verdadera

II. Solo los sólidos cristalinos poseen puntos o temperaturas de fusión definidos, es el caso del cloruro de sodio NaCl ($T_f = 801$ °C), mientras que los puntos de fusión de los sólidos amorfos es variable, se ablandan conforme se calientan, es el caso de los plásticos.

⇒ Proposición falsa

III. En los sólidos cristalinos de las partículas que lo forman presentan una disposición regular a lo largo de una red de tres dimensiones lo que genera formas geométricas definidas

⇒ Proposición falsa

Rpta.: C

Resolución 47: Respecto a los tipos de sólidos, podemos afirmar:

I. Un ejemplo de sólido amorfo es el vidrio que es una variedad amorfa del cuarzo (SiO_2), en los vidrios las partículas que lo forman poseen un ordenamiento regular de corto alcance, por lo que se parecen más a un líquido (líquido sobre enfriado).

⇒ Proposición verdadera

II. Los sólidos cristalinos son anisotrópicos, ya que debido al ordenamiento regular de sus partículas, algunas de sus propiedades como la resistencia al corte, índice de refracción, etc. dependen de la orientación espacial del instrumento de medida, cosa que no ocurre en los sólidos amorfos, los cuales se consideran isotrópicos.

⇒ Proposición falsa

III. El cloruro de sodio (NaCl), es un tipo de sólido cristalino de la variedad iónica, ya que sus partículas constituyentes son iones de cargas opuestas, los cuales se mantienen unidos debido a la fuerza electrostática.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: B

Resolución 48: Las muestras de los sólidos indicados en el problema pertenecen a los siguientes tipos:

I. **Sólidos amorfos**
- Polietileno (polímetro plástico)
- Madera
- Vidrio
- Caucho

II. **Sólidos cristalinos**

El cuarzo, es una variedad cristalina de la silice (SiO_2), por lo que corresponde a un sólido cristalino del tipo covalente.

Rpta.: D

Resolución 49: Los sólidos cristalinos indicados en el problema pertenecen a los siguientes tipos:

I. **Sólidos moleculares**

Sus partículas (moléculas) se atraen entre sí por las fuerzas de Van Der Walls. Ejemplo: hielo, azufre rómbico (S_8)

II. **Sólidos iónicos**

Los iones de cargas opuestas presentas se atraen mediante la fuerza electrostática (enlace iónico). Ejemplo: NaCl

III. **Sólidos metálicos**

Los cationes y los electrones libres se atrae mediante la fuerza electrostática. Ejemplo: Cobre (Cu)

IV. **Sólidos covalentes**

Los átomos presente se atraen entre sí debido a las fuerzas electromagnéticas producidas por la compartición de electrones. Ejemplo: Diamante (C)

Rpta.: E

Resolución 50: Analizando las proposiciones:

I. Los sólidos iónicos presentan:
- Altas temperaturas de fusión (mayores a 400°C).
- Poseen alta dureza, pero son frágiles.

Conducen la electricidad solo en estado fundido o disuelto en agua.

⇒ Proposición verdadera

II. El diamante y el grafito son formas alotrópicas de carbono; no presentan polimorfismo. ⇒ Proposición falsa

III. Los sólidos isotrópicos son los sólidos amorfos como por ejemplo: vidrio, caucho, plástico, brea, madera, etc.

⇒ Proposición verdadera

IV. Los sólidos metálicos están contenidos por cationes en mar de electrones en cambio en los sólidos iónicos están contenidos iones de cargas opuestas (cationes y aniones)

⇒ Proposición falsa

Rpta.: E

Resolución 51: Analizando las proposiciones:

I. Los sólidos amorfos tienen menor densidad que los sólidos cristalinos.

⇒ Proposición falsa

II. Ejemplos de sólidos amorfos: corcho, madera, vidrio

⇒ Proposición verdadera

III. Los sólidos amorfos no tienen un ordenamiento definido (forma geométrica definida), tienen puntos de fusión variables y son isotrópicos.

⇒ Proposición falsa

Rpta.: B

Resolución 52: Analizando las proposiciones:

I. Los sólidos amorfos presentan elevadísima viscosidad

⇒ Proposición verdadera

II. Por que la estructura de un sólido amorfo es análoga a la de los líquidos.

⇒ Proposición verdadera

III. Es otra propiedad que no está definida.

⇒ Proposición falsa

Rpta.: B

Resolución 53: Analizando las proposiciones.

I. Porque sus propiedades no son iguales en todas las direcciones.

⇒ Proposición verdadera

II. A los sólidos amorfos se le puede considerar fluidos de alta viscosidad, también se le denomina "líquidos subenfriados".

⇒ Proposición verdadera

III. Los sólidos covalentes son muy duros pero frágiles, presentan altos puntos de fusión.

⇒ Proposición verdadera.

Rpta.: D

Resolución 54: Analizando las proposiciones:

I. Los sólidos covalentes son duros, pero no son volátiles

⇒ Proposición incorrecta

II. Los sólidos iónicos son quebradizos pero no duros.

⇒ Proposición incorrecta

III. Los sólidos moleculares tienen baja dureza

⇒ Proposición incorrecta

Rpta.: E

Resolución 55: Analizando las proposiciones.

I. El yodo y la naftalina son sólidos del tipo molecular, sus presiones de vapor son altos por eso se subliman con facilidad, sus vapores poseen olores característicos.

⇒ Proposición correcta

II. Los sólidos cristalinos se caracterizan porque sus partículas constituyentes se disponen en el espacio de manera regular generando formas geométricas definidas (hábito del cristal)

⇒ Proposición correcta

III. La sublimación es el cambio de estado que experimentan los sólidos al pasar directamente a su forma de vapor sin pasar por la forma líquida.

⇒ Proposición correcta

Luego de acuerdo con el problema todas las afirmaciones son correctas.

Rpta.: E

Resolución 56: Analizando las proposiciones:

I. En los sólidos moleculares las fuerzas de atracción (fuerzas de Van Der Walls) son las más débiles en comparación a los otros sólidos, esto explica sus bajos puntos de fusión.

⇒ Proposición verdadera

II. Son ejemplos de sólidos covalentes el cuarzo SiO_2, el grafito y el diamante, estos 2 últimos son forma alotrópicas del elemento carbono. En todos ellos las partículas constituyentes son átomos neutros unidos por compartición de electrones.

⇒ Proposición verdadera

III. Los sólidos amorfos como los plásticos por ejemplo no poseen punto de fusión definido, se ablandan conforme se calientan antes de pasar al estado líquido.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: A

Resolución 57: Analizando las proposiciones:

I. Los sólidos amorfos reciben tal nombre debido a que sus partículas constituyentes se distribuyen en el espacio de una manera no regular sin adoptar una forma geométrica definida.

⇒ Proposición falsa

II. Los sólidos iónicos como el NaCl son duros pero frágiles, se quiebran con facilidad, mientras que los sólidos metálicos como el cobre son dúctiles y maleables.

⇒ Proposición verdadera

III. Los sólidos covalentes presentan baja presión de vapor por lo que no subliman con facilidad.

⇒ Proposición falsa

Rpta.: B

Resolución 58: Los sólidos cristalinos indicados en el problema presentan las siguientes características:

I. $CO_{2(s)}$: Hielo seco

Sólido molecular, su punto de fusión es bajo

II. $Mg_{(s)}$: Magnesio

Sólido metálico, buen conductor del calor y la electricidad.

III. SiO_2: Cuarzo

Sólido covalente, mal conductor del calor y la electricidad.

IV. $NaCl_{(s)}$: Cloruro de sodio

Sólido iónico, solubre en agua!

Luego de acuerdo con el problema la secuencia correcta es:

IZ, IIW, IIIX, IVY

Rpta.: E

Resolución 59: Analizando las proposiciones:

I. Las sales KI y CaF_2 son sólidos cristalinos del tipo iónico, sus puntos de fusión son altos, por lo general mayores a 400°C.

⇒ Proposición verdadera

II. Las fuerzas de atracción que mantienen unidos a las partículas de los sólidos moleculares son bastante débiles en comparación con los otros sólidos cristalinos, esto explica sus bajos puntos de fusión.

⇒ Proposición verdadera

III. El cuarzo SiO_2 y el diamante (C) son sólidos cristalinos del tipo covalente, sus átomos se encuentran unidos por compartición de electrones, sus puntos de fusión son los más altos de entre los sólidos cristalinos.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: E

Resolución 60: Analizando las proposiciones.

I. **VERDADERO**
El cloruro de sodio es un cristal iónico; este tipo de cristales se caracterizan por ser duros y frágiles.

II. **VERDADERO**
La teoría del "mar de electrones" permite explicar la conductividad eléctrica de los metales.

III. **VERDADERO**
El diamante es un cristal covalente apolar; no es soluble en agua.

Rpta.: C

Resolución 61:

I. Los sólidos iónicos son malos conductores eléctricos, pero en algunos casos como el cloruro de sodio (NaCl) existen defectos en la red cristalina, la pequeña conductividad eléctrica es debido al transporte de los cationes Na^+ por migración hacia las posiciones vacantes más inmediatas.
⇒ Proposición correcta

II. Los metales en estado sólido y líquido conducen la electricidad. En estado líquido hay mayor agitación de los cationes metálicos por lo que se reduce la conductividad eléctrica.
⇒ Proposición incorrecta

III. El diamante es un sólido covalente, se caracteriza por tener dureza y es mal conductor eléctrico.
⇒ Proposición incorrecta

Rpta.: A

Resolución 62: Relacionando

I. $TiCl_4$ ⇒ Cristal molecular
II. Al_2O_3 ⇒ Cristal iónico
III. Boro ⇒ Cristal covalente
IV. Platino ⇒ Cristal metálico

Rpta.: A

Resolución 63: Analicemos el tipo de sólido cristalino en cada caso.

I. El Boro (B) es un sólido covalente y el BF_3 es un sólido molecular. El que tiene mayor punto de fusión es el Boro (B).

II. El sodio (Na) es un sólido metálico y el NaCl es un sólido iónico. El de mayor punto de fusión es el NaCl.

III. El TiO_2 es un sólido iónico y el $TiCl_4$ es un sólido molecular. El que tiene mayor punto de fusión es el TiO_2.

Las sustancias que tienen mayor temperatura de fusión son el B, NaCl y el TiO_2.

Rpta.: D

Resolución 64: Analizando las proposiciones:

I. El estado sólido es el estado de agregación de la materia con menor entropía.
⇒ Proposición verdadera.

II. En los sólidos amorfos sus puntos o temperaturas de fusión son variables.
⇒ Proposición falsa

III. Los sólidos cristalinos tienen un orden muy regular para las partículas estructurales que lo constituyen
⇒ Proposición verdadera

Rpta.: B

Resolución 65: Analizando las alternativas

A) En general, los cuerpos sólidos presentan mayor densidad que los fluidos; por tanto los cristales poseen mayor densidad que los sólidos amorfos ("líquidos sobrenefriados").
⇒ Proposición falsa

B) Es un cristal molecular.
⇒ Proposición falsa

C) Los sólidos covalentes presentan elevada dureza (Ejemplo: Diamante), superior a los sólidos iónicos (NaCl).
⇒ Proposición falsa.

D) Los metales como el potasio (K) tienen temperaturas de fusión entre moderado y alto. Los sólidos iónicos como el KCl tienen altos puntos de fusión.

⇒ Proposición falsa

E) Sólidos moleculares como el naftaleno y el I_2 subliman con facilidad.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: E

Resolución 66: Analizando las proposiciones.

I. La forma natural de un cristal es una estructura geométrica definida.

⇒ Proposición verdadera

II. En la celda unitaria se repite en todas las direcciones en un cristal.

⇒ Proposición verdadera

III. Los cristales son anisotrópicos.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: E

Resolución 67: De los datos:

I. I_2, es un sólido molecular.

II. CS_2, es un sólido covalente.

III. CaO, es un sólido iónico

Entonces:

Pv: III < II < I

Rpta.: A

Resolución 68: De los datos

I. $C_{10}H_8$, es un sólido molecular

II. SiO_2, es un sólido covalente.

III. LiCl, es un sólido iónico.

IV. Ca, es un sólido metálico.

En base al incremento de su temperatura de fusión tenemos:

I < IV < III < II

Rpta.: E

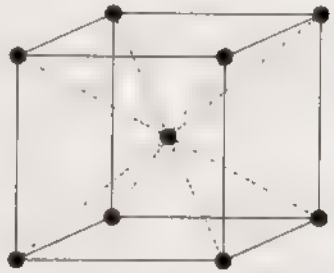
Resolución 69: Los sólidos amorfos no poseen un ordenamiento regular de sus partículas, es decir, se encuentran desordenados al igual que un líquido, por ello se les denomina "líquidos superenfriados y rígidos"

* No presentan estructuras cristalinas.
* No poseen punto de fusión definido.
* Presentan el fenómeno de isotropía.
* No poseen el fenómeno de polimorfismo, ya que son para sólidos cristalinos

Rpta.: B

Resolución 70: Analizando las proposiciones:

I. En una celda unitaria cúbica de cuerpo centrada (CC) de un sólido metálico tenemos:

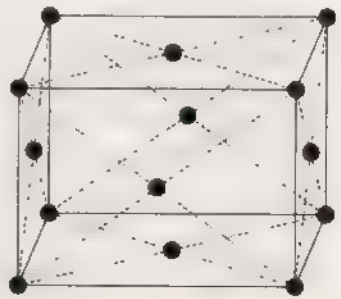


En cada vértice hay $\frac{1}{8}$ de cada átomo y un átomo en el centro.

$$N^\circ \text{ átomos} = \frac{1}{8} \times 8 + 1 = 2$$

→ La proposición es verdadera.

II. En una celda unitaria cúbica de caras centradas (CCC) de un sólido metálico tenemos por cada vértice $\frac{1}{8}$ parte de un átomo.



→ La proposición es verdadera.

E&M

III. Si en un sólido sus partículas se unen con baja intensidad, pueden sublimarse fácilmente formando una gran cantidad de vapor y por ello, presenta alta presión de vapor

→ La proposición es verdadera.

IV. Los sólidos cristalinos que se encuentran en la naturaleza se agrupan en siete sistemas diferentes (cúbico, tetragonal, monoclínico, ortorrómbico, romboédrico, hexagonal y triclínico).

→ La proposición es verdadera.

La secuencia correcta es: VVVV

Rpta.: C

Resolución 71: La **fluidez** es una propiedad de los líquidos que se manifiesta debido a que entre sus partículas las fuerzas de atracción y repulsión se encuentran casi equilibradas, lo que les permite desplazarse, aunque dicho desplazamiento sea restringido por las interacciones con las otras partículas esto se cuantifica en base a la **viscosidad. La presión de vapor** es el resultado del proceso de evaporación que ocurre en la superficie libre de los líquidos, además el calentamiento de los líquidos (como en todo cuerpo) no sólo provoca su evaporación si no también su **dilatación**, ejemplo de esto se tiene en el mercurio, obviamente es diferente a la expansibilidad que es una propiedad propia de los gases que se produce por los cambios en su presión.

Rpta.: D

Resolución 72: Analizando las proposiciones:

I. VISCOSIDAD:

Es aquella propiedad que mide la resistencia que ofrecen los cuerpos (en este caso los líquidos) a fluir o desplazarse.

II. CAPILARIDAD

Es el proceso de ascenso o descenso que experimentan los líquidos al ponerse en contacto con sistemas tubulares (capilares).

III. TENSIÓN SUPERFICIAL

Es aquella propiedad únicamente en los líquidos que se define como la energía necesaria para estirar la superficie o área específica de un líquido.

Rpta.: D

Resolución 73: El esquema mostrado en el problema indica los puntos de ebullición normal de tres líquidos (A, B y C), de acuerdo a esto podemos afirmar:

I. Se puede afirmar que el líquido A es el agua ya que su punto de ebullición normal es de 100 °C.

⇒ Proposición correcta

II. El líquido C presenta el menor punto de ebullición normal 20 °C, eso significa que sus moléculas se atraen entre sí débilmente por lo que su viscosidad es baja comparado a los líquidos A y B

⇒ Proposición incorrecta

III. El orden creciente respecto a las tensiones superficiales, puntos de ebullición, viscosidad e intensidad de las atracciones moleculares son:

$C < B < A$

⇒ Proposición correcta

De acuerdo con el problema son correctas las afirmaciones I y III.

Rpta.: D

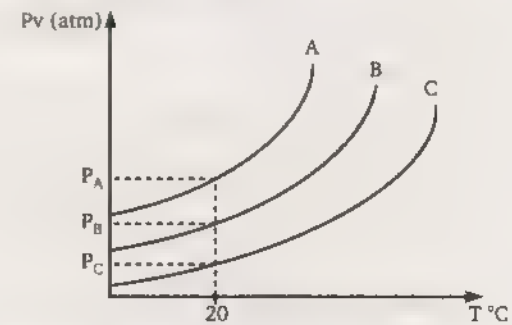
Resolución 74: La presión de vapor de un líquido en un sistema cerrado depende de:

- Temperatura
- Naturaleza de la sustancia

Rpta.: D

Resolución 75: Analizando las proposiciones:

I.



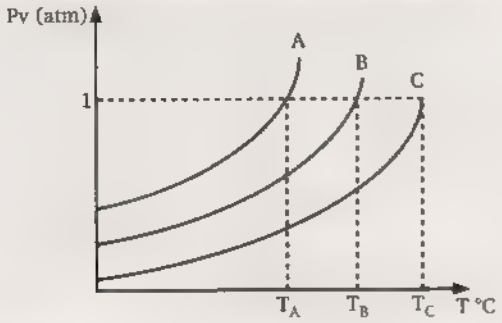
Del gráfico se observa que

$$\boxed{A\ 20\ °C:\ P_A > P_B > P_C}$$

La presión del líquido A (P_A) es mayor que los otros líquidos

⇒ Proposición verdadera

II. La temperatura de ebullición normal se da a Pv = 1 atm



Del gráfico se observa que:

$$Pv\,(1\ atm):\ T_C > T_B > T_A$$

La temperatura de ebullición normal del líquido C es mayor que los otros dos líquidos.

⇒ Proposición falsa

III. El que tiene menor presión de vapor es el menos volátil.

El menos volátil es el líquido C

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: C

Resolución 76: Analizando las proposiciones.

I. La viscosidad de un líquido generalmente disminuye si aumenta la temperatura.

⇒ Proposición verdadera

II. La viscosidad es mayor en cuyas moléculas son de gran tamaño y complejidad

⇒ Proposición falsa

III. La viscosidad es aquella propiedad que mide la resistencia que ofrecen los cuerpos a fluir o desplazarse.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: E

Resolución 77: Analizando las proposiciones:

A) La presión de vapor de un líquido no depende del tamaño o forma del recipiente.

⇒ Proposición falsa

B) La presión de vapor no depende de la cantidad de líquido o de vapor, siempre que haya alguna cantidad de cada una de las fases en equilibrio

⇒ Proposición falsa

C) La volatilidad de un líquido depende fundamentalmente de la intensidad de las fuerzas intermoleculares. Cuanto más débiles son estas fuerzas, más volátil es el líquido y su presión de vapor es mayor

⇒ Proposición falsa

D) La presión de vapor de un líquido se determina cuando hay presión externa.

⇒ Proposición verdadera

E) Líquidos con mayor presión de vapor, presentan temperaturas de ebullición menores

⇒ Proposición falsa

Rpta.: D

Resolución 78: Analizando las proposiciones:

I. Los líquidos son sustancias que entre cuyas partículas las fuerzas de cohesión y repulsión se encuentran casi en equilibrio.

⇒ Proposición falsa

II. Los líquidos pueden desplazarse de un lugar a otro de forma limitada, se les considera fluido esto hace que su forma sea variable lográndose adaptar al recipiente que lo contiene Los gases tienen mayor fluidez que los líquidos debido a que sus fuerzas de repulsión son mayores que sus fuerzas de cohesión.

⇒ Proposición verdadera

III. Los líquidos son isotrópicos, puesto que las propiedades físicas (mecánicas, eléctricas, ópticas, etc.) es igual a cualquier dirección en que se miran.

⇒ Proposición falsa

Rpta.: C

Resolución 79: Analizando las proposiciones:

I. La viscosidad está relacionada con la resistencia que ofrecen los cuerpos al fluir o desplazarse, mas no a ascender por un capilar.

⇒ Proposición falsa

II. No existe una relación directa entre la densidad de un líquido y su viscosidad.

⇒ Proposición falsa

III. En general se cumple que para los líquidos, la viscosidad disminuye cuando aumenta la temperatura y para los gases la viscosidad aumenta cuando aumenta la temperatura.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: A

Resolución 80: Analizando las proposiciones:

I. La tensión superficial es una propiedad únicamente de los líquidos, en cambio la viscosidad se da en los líquidos, sólidos y gases en general se cumple:

Viscosidad sólidos > líquidos > gases

⇒ Proposición falsa

II. Las propiedades de los líquidos están determinados por la intensidad de sus fuerzas intermoleculares y la temperatura a la cual están sometidos.

⇒ Proposición falsa

III. Los líquidos son fluidos de forma variable (se adapta al recipiente que lo contiene) y además son prácticamente incomprensibles por lo que su volumen es constante.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: C

Resolución 81: Analizando las proposiciones:

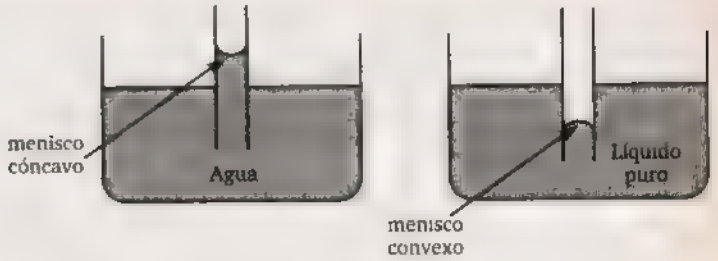
I. Se observa según el gráfico que el líquido desciende (forma un menisco convexo), esto se debe a que las fuerzas de cohesión son mayores que las fuerzas de adhesión.

⇒ Proposición verdadera

II. La elevación de los líquidos en los capilares lo experimentan líquidos de baja tensión superficial como el agua, mientras otros como el líquido puro descienden debido a su alta tensión superficial.

⇒ Proposición verdadera

III. Vamos a comparar al líquido puro que muestra la figura y al agua.



⇒ Proposición verdadera

Rpta.: A

Resolución 82: Analizando las proposiciones:

A) La adición de un detergente al agua tiene dos efectos: la disolución de detergente disuelve la grasa descubriendo la superficie limpia y el detergente disminuye la tensión superficial del agua.

⇒ Proposición verdadera

B) La tensión superficial depende de las fuerzas de atracción entre las moléculas del líquido: a mayores fuerzas intermoleculares, mayor será la tensión superficial.

⇒ Proposición verdadera.

C) La fuerza resultante en las moléculas superficiales apuntan hacia el interior de un líquido con lo cual logran que el área superficial sea mínima, esto explica porque al lanzar un líquido al aire sus gotas adquieren forma esférica ya que la esfera es el sólido geométrico de menor área superficial.

⇒ Proposición verdadera

D) La tensión superficial del agua es menor que la del mercurio, debido a que las fuerzas de cohesión ($H_2O - H_2O$) es menor que las fuerzas de cohesión (Hg – Hg)

⇒ Proposición .... .

E) Cuando la temperatura aumenta, y por tanto la intensidad del movimiento molecular, las fuerzas intermoleculares son menos efectivas. Se requiere menos trabajo para aumentar la superficie del líquido, lo que significa que la tensión superficial disminuye cuando la temperatura aumenta.

⇒ Proposición verdadera

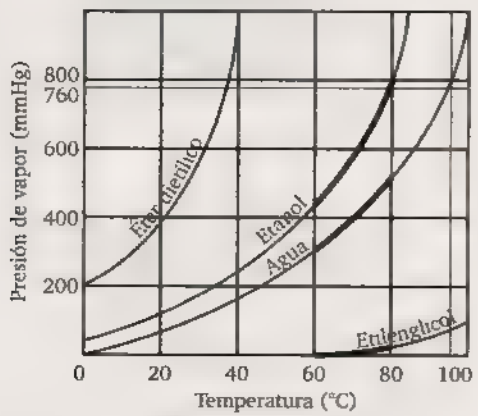
Rpta.: D

Resolución 83: Analizando las proposiciones:

I. A mayor .presión de vapor mayor volatilidad, según el gráfico (Pv v.s T) se observa que el éter dietílico es el que tiene mayor presión de vapor; es decir es el más volátil.

⇒ Proposición falsa

II.



En el rango de 60°C y 80°C entre el agua, el alcohol etílico (etanol) y el etilenglicol el que tiene mayor presión de vapor es el etanol, por lo tanto el alcohol etílico es más volátil que el agua y que el etilenglicol.

⇒ Proposición falsa

III. Se observa en la gráfica para el etanol a 400 mmHg la temperatura de ebullición aproximadamente 60°C.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: C

Resolución 84: Analizando las proposiciones:

I. Entre las moléculas del etanol o alcohol etílico C_2H_5OH la viscosidad es mayor que entre las moléculas del etanal CH_3CHO ya que en el alcohol las fuerzas de atracción que son los puente de hidrógeno son más intensas que el dipolo dipolo del etanal.

⇒ Proposición verdadera

II. En el caso de los halogenuros de alquilo el orden creciente para sus puntos de ebullición son

$$HCl < HBr < HI$$

Dicho orden es proporcional a la masa molecular del compuesto.

⇒ Proposición verdadera

III. La tensión superficial del agua es mayor que del etanol ya que la medida de esta propiedad es proporcional a la intensidad de las atracciones moleculares.

⇒ Proposición falsa

Rpta.: B

Resolución 85: Analizando las proposiciones:

I. Las fuerzas intermoleculares en el n- hexano es menor que en el 1- hexanol, por lo que su tensión superficial es menor.

⇒ Proposición verdadera

II. La formación de espuma en un líquido es por la adición de un detergente, el detergente disminuye la tensión superficial del líquido.

⇒ Proposición falsa

III. Los líquidos poco volátiles presentan fuerzas intermoleculares intensas, por lo que poseen elevada tensión superficial.

⇒ Proposición verdadera.

Rpta.: B

Resolución 86: Analizando las proposiciones:

I. La viscosidad es una propiedad física e intensiva de la materia que cuantifica la resistencia que ofrecen los cuerpos (entre ella los líquidos) a fluir.

⇒ Proposición falsa

II. La acción capilar que es el ascenso o descenso de los líquidos sobre sistemas tubulares tienen su origen en la competencia entre las fuerzas de cohesión y las fuerzas de adhesión del líquido y las paredes del recipiente (capilar), si estas últimas fuerzas son mayores el líquido asciende.

⇒ Proposición verdadera

III. Los puntos de ebullición de un líquido son variables, ya que solo se debe de establecer el equilibrio de su presión de vapor con la presión externa la cual puede ser modificada..

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: B

Resolución 87: Analizando las proposiciones:

I. La unidad poise (p) con la cual se expresa la medida de la viscosidad presenta las siguientes unidades:

$$\frac{g}{cm \cdot s}$$

Que al ser convertido a las unidades del Sistema Internacional equivale a:

$$\frac{g}{cm \cdot s} \cdot \frac{1\,kg}{10^3\,g} \cdot \frac{10^2\,cm}{1\,m} = \frac{kg}{m \cdot s}$$

⇒ Proposición verdadera

II. La tensión superficial es una propiedad única de los líquidos que tiene su origen en el desequilibrio de fuerzas en las moléculas superficiales cuya resultante apunta hacia el interior, esto crea una especie de piel en el líquido capaz de soportar el peso de un insecto o un alfiler.

⇒ Proposición verdadera

III. La ebullición de un líquido se produce cuando su presión de vapor se equilibra con la presión externa que actúa sobre él, dicha presión por lo general es la presión atmosférica sin embargo puede ser provocado de forma artificial como en las ollas a presión.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: B

Resolución 88: En relación a las propiedades de los líquidos, tenemos:

I. La tensión superficial es una propiedad exclusiva de los líquidos, que explica otras propiedades como la capilaridad, la forma de las gotas y burbujas, el poder humectante de los líquidos, etc. además es proporcional con la intensidad de las fuerzas intermoleculares.

⇒ Proposición correcta

II. Si se incrementa la temperatura de un líquido, se incrementa también la energía cinética molecular, por lo que la sustancia se vuelve mas fluida, esto disminuye su viscosidad..

⇒ Proposición incorrecta

III. La capilaridad consiste en el ascenso y el descenso de los líquidos en sistemas tubulares (capilares), esta propiedad está relacionada con la tensión superficial, y explica por ejemplo el ascenso del agua en los árboles desde la raíz hasta sus partes más altas.

⇒ Proposición correcta

Luego de acuerdo con el problema, son correctas las afirmaciones I y III

Rpta.: D

Resolución 89: Analizando las proposiciones:

I. En los líquidos que poseen fuerzas intermoleculares intensas, su viscosidad que mide la resistencia a fluir es bastante alta, es el caso de los aceites pesados, sus moléculas son de gran tamaño, por eso se atraen intensamente.

⇒ Proposición verdadera

II. La tensión superficial tiene su origen en el desequilibrio de fuerzas que se presenta en las moléculas de la superficie de los líquidos, este desequilibro hace que los líquidos al contacto con sistemas tubulares tiendan a ascender o descender, a esta propiedad que se le denomina capilaridad.

⇒ Proposición verdadera

III. La tensión superficial es alta en líquidos que poseen fuerzas intermoleculares intensas, es el caso del mercurio (Hg), esto explica la no adherencia de este líquido sobre diversas superficies, ya que la fuerza de cohesión es intensa.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: A

Resolución 90: Sobre la presión de vapor de los líquidos, tenemos·

I. Se denomina líquidos volátiles a aquellos que se evaporan de forma violenta, debido a que sus fuerzas intermoleculares son bastante débiles, la presión de vapor de estos líquidos es alta, tenemos por ejemplo los líquidos que forman la gasolina, disolventes como el éter, la bencina, etc.

⇒ Proposición verdadera

II. Los líquidos volátiles poseen bajos puntos o temperaturas de ebullición, ya que al evaporarse rápidamente su presión de vapor equilibra a la presión externa a menor temperatura.

⇒ Proposición verdadera

III. La presión de vapor de los líquidos es proporcional a la temperatura pero inverso a la intensidad de las atracciones moleculares.

⇒ Proposición falsa

Rpta.: B

Resolución 91: Analizando las proposiciones:

I. La tasa de evaporación de líquido se incrementa con el aumento de la temperatura ya que el calentamiento provoca que una mayor cantidad de moléculas (sobre todo de la superficie) posee la energía cinética suficiente para abandonar el líquido .

⇒ Proposición falsa

II. Se denomina punto de ebullición normal a la temperatura donde la presión de vapor del líquido se equilibra con la presión externa cuyo valor normal es de 760 mmHg. En esas condiciones el líquido empieza a ebullir es decir a vaporizarse en la totalidad de su masa.

⇒ Proposición verdadera

III. La evaporación contrariamente a la ebullición solo se presenta a nivel de la superficie de los líquidos, por lo que depende del área superficial y de la temperatura.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: C

Resolución 92: Respecto a las siguientes afirmaciones, tenemos::

I. La presión de vapor (Pv), es la presión que ejerce el vapor de los líquidos, esta es máxima cuando a una temperatura dada se establece un **equilibrio dinámico** entre los procesos de evaporación y condensación.

⇒ Proposición verdadera

II. El proceso de ebullición ocurre cuando la presión de vapor del líquido se equilibra con la presión externa que por lo general es la presión atmosférica, esto ocurre a una temperatura definida llamada punto de ebullición, pero si se modifica la presión externa el líquido puede ebullir a diferentes temperaturas.

⇒ Proposición verdadera

III. El punto o temperatura de ebullición se mide cuando ocurre la vaporización de toda la masa del líquido, debido a que su presión de vapor se equilibra con la presión externa.

⇒ Proposición verdadera

Rpta.: C

Resolución 93: Los líquidos con menor presión de vapor son aquellos que tienen intensas fuerzas de atracción intermolecular, por lo que presentan elevadas temperaturas de ebullición.

De las alternativas , el CH_3COOH posee menor presión de vapor, entonces su temperatura de ebullición es mayor.

Rpta.: B

Resolución 94: Analizando las proposiciones:

I. **VERDADERO**

A mayor temperatura las moléculas del líquido logran obtener una mayor energía cinética, por lo que su velocidad de evaporación aumenta.

II. **FALSO**

En el vacío, su temperatura de ebullición es menor, por lo que su vaporización se desarrolla con mayor facilidad

III. **VERDADERO**

Depende de la energía cinética de sus moléculas.

Rpta.: B

Resolución 95: Analizando las proposiciones:

I. **VERDADERO**

La evaporación (también llamada vaporización) es el escape de las moléculas del estado líquido a la fase de vapor. Las moléculas del líquido que logran obtener una energía cinética mayor al promedio de las demás, pueden superar las fuerzas de atracción y apartarse de la superficie del líquido, transformándose en vapor.

II. **VERDADERO**

La viscosidad de un cuerpo es su resistencia a fluir a través de capilares o recipientes de paredes estrechas .

III. **VERDADERO**

La tensión superficial es una característica exclusiva de los líquidos. Se puede definir como la energía requerida para aumentar el área de superficie de un líquido.

Rpta.: E

Resolución 96: Analizando las alternativas:

A) Del dato, a la temperatura de – 171 °C y a la presión atmosférica normal, el CO se encuentra en fase gaseosa.

→ La proposición es falsa.

B) A su presión crítica (35 atm), la máxima temperatura a la cual puede licuar el gas, es su temperatura crítica (139 °C).

→ La proposición es falsa.

C) A una presión mayor a su presión crítica y por debajo de su temperatura crítica, el gas se puede licuar.

→ La proposición es verdadera.

D) Debe estar por debajo de – 171 °C (Temperatura de ebullición normal del CO – 192 °C)

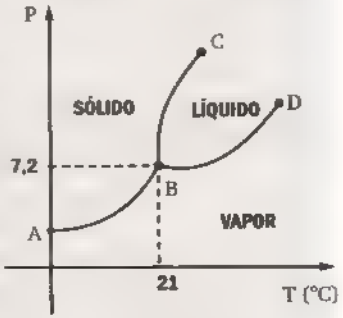
→ La proposición es falsa

E) Se puede condensar, ya que la temperatura es menor a la temperatura crítica

→ La proposición es falsa.

Rpta.: C

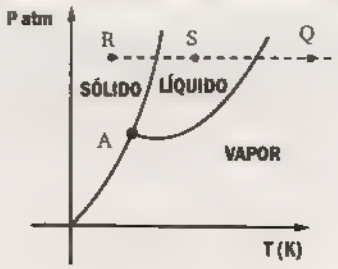
Resolución 97: Se tiene el siguiente diagrama de fases para cierta sustancia, podemos afirmar:



* El punto "B" representa el punto triple, a estas condiciones coexisten los tres estados, mientras que el punto "D" es el punto crítico: condiciones de P y T máximas a las que se puede licuar (vapor → líquido) la sustancia.
* El punto de sublimación normal ocurre a una atmósfera y corresponde al cambio de estado: sólido → vapor, se observa de la gráfica que esto solo ocurre a temperaturas menores a 21 °C (curva AB), lo mismo que el punto de fusión (sólido → líquido) solo ocurre a presiones mayores a 7,2 atmósferas (curva BC).
* La curva "BD" representa el equilibrio de fases: líquido → vapor, al cual se denomina vaporización.

Rpta.: B

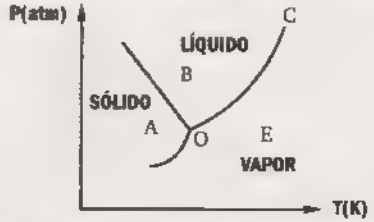
Resolución 98: Se tiene el siguiente diagrama de fases para cierta sustancia, podemos afirmar:



* Los puntos de la gráfica representan:
  "A": punto triple.
  "R": fase sólida.
  "S": fase líquida.
  "Q": fase vapor (gas)
* Cuando la sustancia pasa del estado "S" al estado "Q", está ocurriendo la vaporización.

Rpta.: C

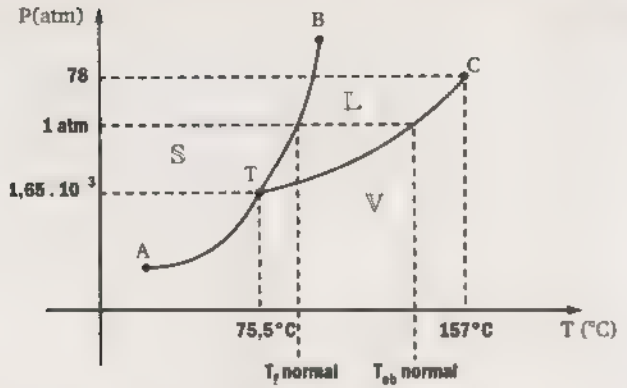
Resolución 99: Se tiene el siguiente diagrama de fases para cierta sustancia, podemos afirmar:



* Los puntos de la gráfica se pueden identificar como:
  "O": punto triple.
  "A": fase sólida.
  "B": fase líquida.
  "E": fase vapor (gas)
  "C": punto crítico

Rpta.: C

Resolución 100:



I. Como la presión en el punto triple es menor a 1 atm, hay punto de fusión y ebullición normal, es decir, temperatura de ebullición y fusión a 1 atm.

→ La proposición es falsa.

II. La temperatura crítica (157 °C) es la máxima temperatura a la cual se puede licuar un gas bajo compresión.

→ La proposición es verdadera.

III. La curva de equilibrio líquido - vapor (curva TC) nos da las temperaturas de ebullición de un líquido a diferentes presiones. Como se encuentra inclinada hacia la derecha, se cumple que a mayor presión, mayor será la temperatura de ebullición

→ La proposición es verdadera.

La secuencia correcta es FVV

Rpta.: C

DENSIDAD

1. Si mezclamos dos líquidos X e Y, la densidad de la mezcla es:

   A) Suma de densidades por la suma de volúmenes.
   B) Faltan datos para afirmar algo
   C) Suma de densidades sobre 2
   D) Diferencia de densidades sobre 2.
   E) Suma de masas sobre suma de volúmenes.

2. Tenemos dos sustancias X e Y donde la masa de X es igual a 2/5 de la masa de Y; el volumen de Y es 6 veces el volumen de X, ¿Cuál es la densidad relativa de X con respecto a Y?

   A) 2,1 B) 2,3 C) 2,4
   D) 3,2 E) 3,8

3. La densidad de un líquido X con respecto a un líquido Y es 1,5; la densidad relativa de Y con respecto a Z es 3,8 y la densidad de Z con respecto a W es 4. ¿Cuál es la densidad de X con respecto a W?

   A) 21,8 B) 22,8 C) 24,2
   D) 5,3 E) 12,3

4. En un recipiente de 800 cm^3, mezclamos 2 líquidos X e Y cuyas densidades son respectivamente 2,5 g/mL y 1,5 g/mL. La suma de sus masas es 480 g y además el volumen de Y es mayor en 180 mL. ¿Qué porcentaje del recipiente está ocupado?

   A) 31,62% B) 32,85% C) 35,62%
   D) 42,62% E) 68,72%

5. Se tiene una mezcla formada por 50 g del líquido X (ρ = 1,8 g/mL) y 20 g de agua; agregamos 40 g de agua y 15 mL de X. Calcular la variación de la densidad de la mezcla.

   A) Aumenta en 2,5 g/mL
   B) Disminuye en 1,5 g/mL
   C) Disminuye en 0,15 g/mL
   D) Disminuye en 0,13 g/mL
   E) Aumenta en 1,5 g/mL

6. Se mezclan 600 mL de un líquido X (ρ_r = 0,6) con agua y la densidad resulta 0,8 g/mL. Calcular la densidad de la mezcla luego de extraer 40 g de agua.

   A) 0,89 B) 0,53 C) 0,39
   E) 0,69

7. Se mezclan masas iguales de dos sustancias cuyas densidades, son 2,5 y 3,1 respectivamente; se obtiene un volumen total de 400 mL. Hallar la masa de una de las sustancias iniciales.

   A) 6 200 g B) 5 200 g C) 4 200 g
   D) 553,5 g E) 2 100 g

8. Una mezcla de 3 líquidos contiene 40% en masa de X (ρ_r = 1,2) y 30% en volumen de agua. Calcular la densidad del tercer líquido, si la densidad de la mezcla es 1,4 g/mL.

   A) 0,13 g/mL B) 2,3 g/mL
   C) 0,33 g/mL
   D) 0,43 g/mL E) 0,53 g/mL

9. Se agrega una cantidad de agua a un recipiente que contiene un cierto líquido X, resultando una mezcla cuya densidad es 1,8 g/mL. Luego agregamos igual cantidad de agua que el caso anterior y la densidad de la mezcla disminuye a 1,5 g/mL. ¿Cuál es la densidad del líquido X en g/mL?

A) 3 B) 62,4 C) 194,8
D) 187,2 E) 190,4

10. La diferencia entre volúmenes de aceite ($\rho = 0,8$) y H_2O es 50 ml, cuando la masa son iguales. Calcular dicha masa común.

A) 200 g B) 300 g C) 350 g
D) 250 g E) 400 g

11. Se tiene cuatro líquidos A, B, C, D, si se sabe que:

$\frac{\rho_a}{\rho_b} = 1,3 \quad \frac{\rho_b}{\rho_c} = 1,5 \quad \frac{\rho_c}{\rho_d} = 1,8$

Hallar la densidad relativa del líquido A con respecto al cuerpo D

A) 3,51 B) 3,0 C) 4,51
D) 5,31 E) 3,01

12. La densidad relativa de un cuerpo "X" son respecto a un cuerpo "Y" es 5 y la densidad relativa del cuerpo "Y" con respecto al agua es 3. Hallar la densidad de una mezcla en g/ml? Formada por volúmenes iguales de "X", "Y" y del agua.

A) 2,44 B) 7,56 C) 2,99
D) 0,78 E) 6,33

13. Sabiendo que la densidad de un líquido es 0,7 g/ml ¿Cuántas de las siguientes proposiciones son correctas?

I. 1,4 g ocupan 20 ml.
II. 1 g ocupan 0,7 ml
III. 14 g ocupan 10 ml.

A) 1 B) 2 C) 3
D) Ninguna E) 4

14. Señalar la proposición correcta:

A) La densidad es una propiedad química de la materia.
B) Todas las sustancias están constituidas por moléculas.
C) Una reacción química no constituye una operación unitaria.
D) Las mezclas siempre tienen la misma composición.
E) Siempre que dos o más sustancias se juntan ocurre un proceso químico

15. Se mezclan un líquido "A" con el agua de tal manera que se obtiene 800 ml de mezcla con densidad igual a 1,3 g/ml, se extraen 50 ml del líquido "A" y se le agrega igual cantidad de agua, como resultado la densidad de la mezcla diminuye a 1,2 g/ml. ¿Hallar la densidad del líquido "A" en g/ml?

A) 4,75 B) 2,6 C) 1,45
D) 6,78 E) 0,96

16. Aunque es posible estimar la presión atmosférica de una ciudad en case a su altitud, lo más confiable es determinarla con un barómetro. En tal sentido responda si los siguientes enunciados son verdaderos (V) o falsos (F) según corresponda

I. El barómetro fue inventado por Torricelli.
II. La presión barométrica es numéricamente igual a la presión atmosférica para un mismo lugar.
III. A nivel del mar, la presión barométrica es 76 cmHg.

A) VVV B) VFF C) FVF
D) FFV E) FFF

17. El abismo de Challenger (o fosa de Challenger) es el punto más profundo medido en los océanos. En 1984, un navío oceanográfico japonés estudió el fondo con un sonar y calculó la profundidad del abismo en 10918 metros. Determine la presión en atmósferas en el abismo de Challenger ($\rho_{H_2O} = 1 g/cm^3$).
1 atm = 10,33 mH_2O = 760 mmHg

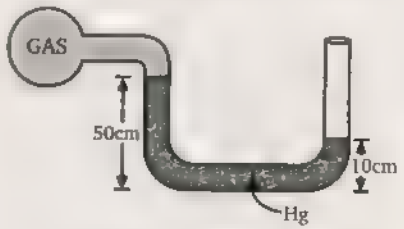
A) 106 B) 440 C) 642
D) 891 E) 1058

18. ¿A qué profundidad (en metros) en el mar ($\rho = 1250 kg/m^3$) explotará una bomba que puede resistir como máximo una presión de 6 atmósferas? Dato: 1 atm = 101325 Pa

A) 4,1 B) 48,4 C) 49,6
D) 40,52 E) 41,4

PRESIÓN

19. Determine la presión absoluta del gas de acuerdo al siguiente gráfico, considere la presión atmosférica normal



A) 36 torr B) 46 torr C) 3600 torr
D) 360 torr E) 460 torr

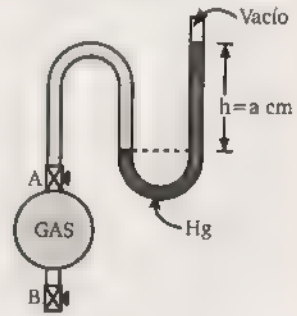
20. Se tiene un recipiente herméticamente cerrado, conteniendo el gas inerte Helio, al medirse su presión manométrica se obtiene que es igual a –200 mmHg. Determinar la presión absoluta del gas Helio en cmHg, en un lugar donde el barómetro marca 700 mmHg.

A) 40 B) 50 C) 7,6
D) 2,4 E) 100

21. Una columna de Hg, ejerce una presión equivalente a 0,95 atm cuando el tuvo se encuentra en posición vertical. ¿Cuál será la presión en atm, que ejercerá el Mercurio cuando el tubo se incline 45° con respecto a su posición vertical?

A) 0,7 B) 0,8 C) 0,5
D) 0,9 E) 0,6

22. Si las válvulas A y B se hallan abiertas, calcule la presión atmosférica en atmósfera cuando h vale "a" centímetros



A) a B) a/2 C) a/76
D) 2a E) a/380

23. ¿Cual es la presión total, en atmósferas a 54 m de profundidad en el mar, si un barómetro en la superficie indica 72,5 cmHg?

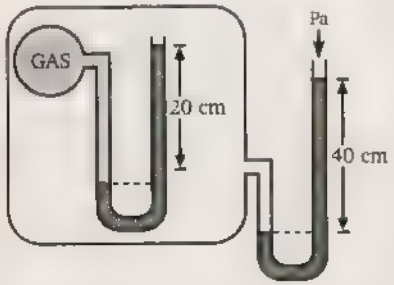
($\rho_{mar} = 1{,}07\ g/cm^3$)

A) 8,36 atm B) 6,52 atm
C) 4,23 atm
D) 10,30 atm E) 11,45 atm

24. Cierto gas se halla en un recipiente a una determinada temperatura registrando una presión manométrica de 750 mmHg al nivel del mar. Si este gas se traslada en el mismo recipiente a otra latitud manteniendo la misma temperatura, determine la presión barométrica de la nueva ubicación si el manómentro registra una presión de 1130 mmHg.

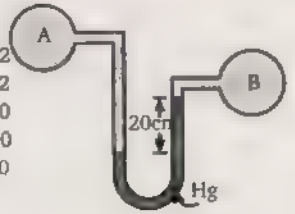
A) 380 B) 760 C) 1140
D) 1520 E) 1900

25. Según la figura, la presión del gas encerrado en el balón esférico es de 740 mmHg. ¿Cuál es la presión atmosférica externa en atmósferas?



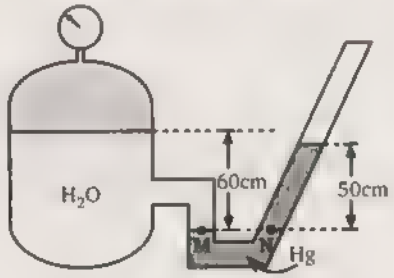
A) 0,2 B) 0,41 C) 0,71
D) 1,0 E) 1,2

26. Los recipientes que contienen a los gasea A y B son conectados a un manómetro en U, según indica la figura. Si la presión del gas B es 1,74 atm, calcule la presión del gas A en mmHg. 1 atm = 760 mmHg



A) 1322
B) 1522
C) 1720
D) 1480
E) 1220

27. Determine la presión manométrica del vapor de H_2O en el gráfico mostrado.



A) 30,4 kPa B) 20,2 kPa C) 60,8 kPa
D) 85,2 kPa E) 40,4 kPa

28. Acerca de los tipos de presión, señale que proposiciones son correctas:

I. La presión atmosférica varía de un lugar a otro, respecto a nivel del mar.
II. Para una misma columna de dos líquidos, la presión hidrostática es mayor en el líquido menos denso.
III. En una olla de presión, la temperatura de ebullición del H_2O es mayor de 100 °C.

A) I, II y III B) I y II C) II y III
D) I y III E) Solo III

29. Se tiene un recipiente conteniendo un gas; al tomar su presión manométrica se observa que es los 3/5 de su presión absoluta. Sabiendo que la presión barométrica es 0,8 atm, ¿cuál es el valor de la presión absoluta?

A) 1 atm B) 1,5 atm C) 2 atm
D) 2,7 atm E) 3,5 atm

30. En un determinado lugar, la presión manométrica de un gas es el 40% de su presión absoluta. Si la presión barométrica es el 75% de la presión atmosférica normal, determine el valor de la presión manométrica en atmosferas.

A) 2 B) 0,9 C) 1,5
D) 0,8 E) 0,5

TEMPERATURA

31. Señale la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), según corresponda:

I. La escala de temperatura usada en el sistema inglés es la **escala Fahrenheit.**
II. La escala de temperatura termodinámica en el SI es la **escala Kelvin**, llamada así en honor a Lord Kelvin.
III. La escala de temperatura termodinámica en el sistema inglés es la **escala Rankine**

A) VVV B) VFV C) VVF
D) VFF E) FVF

32. El punto de fusión del compuesto A tiene el mismo valor numérico en las escalas Celsius y Fahrenheit; este mismo compuesto tiene un punto de ebullición que es 165,6°F más alto. En base a estos datos, indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) según corresponda:

I. El punto de fusión del compuesto A es 233 K.
II. El punto de ebullición del compuesto a es aproximadamente 325 K.
III. A condiciones ambientales, el compuesto A se encuentra en estado gaseoso.

A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFV

33. Indique la proposición verdadera (V) y falsa (F) en:

( ) Existen temperaturas negativas en las escalas absolutas.
( ) El cero absoluto es el punto de congelación del agua.
( ) La base en un cerro soporta menos presión que la cima.
( ) La lectura 273,8 K es mayor que 31,8 °F.

A) VVVV B) VVFF C) FFVV
D) FFFV E) VVVF

34. ¿A qué lectura en °C se cumple la siguiente relación.

$$\frac{t_C + 4t_1}{t_R - t_K} = 4?$$

A) 139,6° B) 149,6° C) 169,6°
D) 179,6° E) 189,6°

35. Si la diferencia de 2 lecturas en 2 termómetros graduados en °F es de 180 ¿Cuál sería la diferencia si se tuvieran dos termómetros graduados en °C?

A) 80° B) 90° C) 100°
D) 110° E) 120°

36. ¿A qué temperatura en grados rankine se cumple que la temperatura en grados farenheit es el triple en valor numérico que la temperatura en grados centígados?

A) 540 B) 460 C) 380
D) 280 E) 80

37. En Huancayo la temperatura ambiente es 45 °F y en Lima es 15 °C. Si ambas descienden en 10 °C, ¿cuál es la diferencia de las temperaturas finales en grados rankine?

A) 13 B) 14 C) 15
D) 16 E) 17

38. Se construye una mezcla temométrica denominada PERÚ donde el punto de congelacion del agua es 300 °P y además Δ 1 °C = Δ 2 °P. ¿A qué lectura se cumple que la escala PERÚ es 3 veces la lectura de la escala °C?

A) 300 °P B) 600 °P C) 330 °C
D) 300 °C E) 900 °C

39. ¿A qué temperatura coinciden las tres escalas?

A) 100°
B) 150°
C) 215°
D) 135°
E) 180°

	U	N	I
300°		200°	25°
0°		100°	50°

40. En la siguiente gráfica, cuál es el valor de "a" y "b".

	°x	°y	°C
Ebullición del agua	200	120	100
	a	b	70
Fusión del hielo	–20	30	

A) 90°x; 70°y B) 60°x; 72,8°y
C) 70,8°x, 49°y
D) 134°x; 93°y E) 80°x; 59°y

41. Un reportero climatológico internacional comprueba que en la ciudad de Nueva York la temperatura es de 77 °F, mientras que, en la ciudad de Lima es 25 °C. Indique la proposicion verdadera

A) La temperatura en Nueva York es mayor que en Lima, en 3 °C.
B) Ambas ciudades tienen igual temperatura.
C) La temperatura en Lima es mayor que la de Nueva York, en 3 °F.
D) No se puede precisar cual de las temperaturas es mayor
E) Faltan datos para efectuar los cálculos.

42. Se construyen 3 escalas U, N e I de tal manera que la lectura de las escalas U y N coinciden numéricamente en 30° y las escalas N y I en –40°. Determinar a qué lectura coinciden numéricamente las escalas U e I si además la Δ 1°U = Δ 2°N = Δ 3°I.

A) 8 5 °U B) 10,5 °U C) 12,5 °I
D) 13,5 °I E) 18,5 °I

43. El profesor Urquizo construye una nueva escala termométrica, en el cual el punto de congelación del agua es 1 °U y el punto de ebullición es 99 °U Si el termómetro de Sadi marca 19 °U, ¿cuál es la temperatura correcta en grados Celsius?

A) 14,8 °C B) 15,6 °C C) 16,3 °C
D) 18,4 °C E) 18,6 °C

44. Shantal y Jean Pool han construido cada uno un termómetro. Shantal a considerado 100 °S para la temperatura ebullición del agua y 0 °S para la congelación, mientras que Jean Pool ha considerado 373 °J para la temperatura de ebullición del agua y 273 °J para la congelación. ¿Qué relacion existe entre las dos escalas termométricas?

A) J = S + 20 B) 3J S + 20

C) $\frac{S}{9} = \frac{J}{5}$

D) $\frac{J-32}{9} = \frac{S}{5}$ E) J = S + 273

45. La construcción de un termómetro exige esencialmente dos operaciones:

I. Elección de una sustancia con propiedad termométrica.
II. Utilización de dos puntos fijos.
III. Utilización de mercurio y vidrio.
IV. Utilización de un patrón de medida de temperatura.

Son ciertas:

A) I, IV B II y III C) I, III, IV
D) I y II E) Todas

ESTADO SÓLIDO

46. Marque la secuencia correcta respecto al estado sólido

( ) Tiene forma y volumen definido
( ) El ordenamiento de las partículas diferencia a los sólidos cristalinos de los amorfos.
( ) El $NaCl_{(s)}$, $H_2O_{(s)}$, C(diamante) y el Au son ejemplos de sólidos cristalinos.
( ) El punto de fusión del $Ca_{(s)}$ es mayor que del $K_{(s)}$.

A) FVVV B) VVFF C) VVVV
D) FVFV E) VVVF

47. Indicar cuántas caracteristicas corresponden a la fase sólida:

( ) Son incompresibles
( ) No son fluidos.
( ) Tienen disposición ordenada de sus partículas.
( ) Se difunden lentamente a través de sólidos
( ) Las fuerzas de cohesión son mucho menores que las fuerzas repulsivas

A) VVVVV B) VVVVF C) VVFFF
D) VFVFV E) FVFVF

48. De acuerdo al orden interno de las partículas de un sólido, estos pueden ser:

A) metálicos y amorfos.
B) covalentes e iónicos
C) iónicos y metálicos
D) cristalinos y moleculares.
E) cristalinos y amorfos

49. Respecto a los sólidos cristalinos marque la secuencia correcta:
( ) Poseen disposición ordenada y repetitiva de iones, átomos y moléculas.
( ) Pueden ser iónicos, covalentes, moleculares o metálicos.
( ) Tienen propiedades físicas y químicas variables.

A) VVV B) VFV C) VFF
D) VVF E) FFV

50. ¿Cuál de las siguientes sustancias tienen mayor punto de fusión?

A) CO_2 B) H_2O C) NaCl
D) SO_2 E) NH_3

51. De los procesos siguientes, ¿en cuál se rompen enlaces covalentes?

A) Fusión de cloruro de sodio
B) $CO_{2(s)} \rightarrow CO_{2(g)}$
C) Sublimación del yodo
D) Hielo $\rightarrow$ $agua_{(\ell)}$
E) Fermentación de la glucosa.

52. Ordene los puntos de fusión en forma creciente para sólidos iónicos, sólidos moleculares: polares y no polares.

A) moléculas polares > iónicos > no polares.
B) no polares > polares > iónicos.
C) iónicos > polares > no polares.
D) no polares > iónicos > polares.
E) iónicos > no polares > polares.

53. Los sólidos cristalinos que presentan los puntos de fusión más altos se caracterizan por tener uniones

A) covalentes
B) iónicas
C) puente de hidrógeno
D) dipolo inducido dipolo inducido.
E) dipolo – dipolo.

54. Respecto a los sólidos cristalinos es incorrecto afirmar:

A) Cristalizan en 7 sistemas
B) Tienen formas geométricas definidas.
C) La temperatura de fusión de los sólidos covalentes es más alta.
D) Mayor presión de vapor poseen los sólidos iónicos.
E) En los sólidos moleculares existen fuerzas de Van Der Waals entre sus partículas reticulares.

55. Marcar con (V) las verdaderas o (F) las falsas según corresponda para las afirmaciones:
( ) En un sólido amorfo las partículas se agrupan de una manera irregular y no presentan forma definida
( ) En un sólido cristalino las partículas se disponen dando origen a formas definidas y específicas de cada sólido.
( ) Algunos sólidos cristalinos pueden existir en más de una forma.
( ) El grafito y el diamante son alótropos del azufre.

A) VVVV B) VVFF C) VVVF
D) FVVV E) VVFV

56. ¿Qué propiedad o fenómeno no permite diferenciar un sólido cristalino de otro amorfo?

A) Anisotropía o isotropía.
B) Punto de fusión.
C) Polimorfismo e isomorfismo.
D) Orden y desorden en la distribución de sus partículas constitutivas (átomos, iones y moléculas).
E) Movimiento de sus partículas.

57. ¿Cuál es incorrecto?

A) Los sólidos moleculares son malos conductores generalmente.
B) Los sólidos iónicos están unidos por fuerzas electrostáticas.
C) Los sólidos metálicos tienen punto de fusión entre moderado y alto.
D) Los sólidos covalentes tienen altos puntos de fusión, son duros y no volátiles.
E) Los sólidos moleculares tienen altos puntos de fusión y ebullición.

58. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
I. Los metales son buenos conductores de la corriente eléctrica y del calor.
II. Los sólidos amorfos presentan propiedades físicas similares a los sólidos cristalinos
III. Los sólidos iónicos son malos conductores de la corriente eléctrica.

A) VVV B) VFV C) VVF
D) FVV E) FFV

59. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:
I. Son ejemplos de sólidos cristalinos el diamante, el cuarzo, el caucho
II. Los sólidos cristalinos se caracterizan por poseer un punto de fusión definido.
III. Los sólidos amorfos se caracterizan por NO poseer un punto de fusión definido.

A) VVV B) VFF C) VVF
D) FVV E) FFV

60. Con respecto a los tipos de sólidos cristalinos, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda:
I. Los sólidos iónicos son buenos conductores de la electricidad, cuando están fundidos o disueltos en agua
II. Los sólidos iónicos tienen altos puntos de fusión, comparado con los sólidos moleculares.
III Los sólidos cristalinos pueden estar formados por átomos, iones o moléculas.

A) VVV B) FFF C) VFF
D) FVV E) FFV

61. Indique verdadero (V) o falso (F) a las proposiciones siguientes.
I. Los cristales metálicos: poseen brillo metálico característico.
II. Un ejemplo de sólido molecular es $I_{2(s)}$.
III. Los sólidos cristalinos: se clasifican en 2 categorías: sólidos iónicos y sólidos covalentes.

A) FFF B) VFF C) VVF
D) VVV E) FVV

62. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
I. Son ejemplos de sólidos amorfos las resinas, los plásticos y el vidrio
II. Existen dos tipos de sólidos cristalinos: covalente e iónicos.
III. Todo material en fase sólida presenta punto de fusión constante y definido.

A) VVV B) VVF C) VFF
D) FFF E) FVV

63. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

I. Los sólidos iónicos son sólidos cristalinos.
II. Las gomas y el alquitrán son ejemplos de sólidos amorfos.
III. La temperatura de fusión de un sólido cristalino molecular depende de la fuerza de los enlaces covalentes en sus moléculas

A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FVV

64. Respecto de los sólidos señale las proposiciones correctas.

I. El PET es un polímero muy usado para fabricar botellas para bebidas gaseosas; es un sólido amorfo.
II. Los sólidos cristalinos cambian a líquido, en un rango de temperatura.
III. La plata es un sólido cristalino, por lo tanto sus átomos se encuentran ordenados tridimensionalmente y presentan una celda unitaria.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

65. En las siguientes relaciones, indique la correspondencia correcta:

I. Sólidos iónicos – Cloruro de sodio sólido – baja conductividad eléctrica.
II. Sólidos metálicos – sodio – alta conductividad eléctrica cuando están fundidos
III. Sólidos moleculares – diamante - malos conductores eléctricos.

A) Solo I B) Solo III C) I y II
D) I y II E) II y III

66. En relación a los sólidos amorfos, señalar la alternativas que contiene las proposiciones verdaderas:

I. Por lo general presentan mayor densidad que los sólidos cristalinos.
II. El vidrio es un buen ejemplo de esta clase de sólido
III. Tienen forma geométrica definida.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

67. Respecto a las propiedades de los sólidos cristalinos, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

I. El cloruro de sodio es una sustancia frágil
II. La movilidad de los electrones deslocalizados, explica la característica del cobre de ser conductor eléctrico.
III. El diamante es insoluble en agua.

Número atómico:
H = 1; C = 6; O = 8; Na = 11; Cl = 17

A) I y II B) II y III C) I, II y III
D) Solo I E) Solo II

68. Indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F), según el orden en que se presentan

I. Un sólido iónico presenta isotropía.
II. La solución acuosa de un compuesto iónico conduce la corriente eléctrica.
III. Los sólidos tienen puntos de fusión altos.

A) FVV B) FVF C) FFV
D) FFF E) VVV

69. El elemento azufre puede cristalizar en el sistema rómbico (azufre α) y en el sistema monoclínico (azufre β). ¿Cómo se debe designar apropiadamente este fenómeno?

A) Isomorfismo B) Polimorfismo
C) Isomería
D) Alotropía E) Azetropía

70. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

I. Los cristales covalentes moleculares son blandos y malos conductores de la electricidad.
II. El azufre elemental presenta varias formas alotrópicas.
III. El cristal de NaCl presenta enlaces del tipo iónico.

ESTADO LÍQUIDO

71. Indique cuántas propiedades en general caracterizan a los líquidos:

( ) Son fluidos.
( ) Su forma es variable.
( ) Su volumen es definido.
( ) Se difunden cuando se mezclan homogéneamente, con otros líquidos.

A) VFFV B) FFFV C) VVVF
D) VVFV E) VVVV

72. Respecto a la tensión superficial, marque la secuencia correcta:

( ) La energía requerida para expandir una superficie líquida.
( ) Explica la forma casi esférica de las gotas de agua.
( ) A mayor fuerza intermolecular menor tensión superficial.

A) FVV B) VFV C) VVV
D) FFV E) VVF

73. En base a la intensidad de las fuerzas intermoleculares establezca en forma creciente la tensión superficial de los siguientes líquidos:

$CHCl_3$; $CHBr_3$; CHI_3

que se encuentran a una misma temperatura.

A) $CHCl_3 < CHBr_3 < CHI_3$
B) $CHI_3 < CHCl_3 < CHBr_3$
C) $CHBr_3 > CHI_3 > CHCl_3$
D) $CHCl_3 > CHBr_3 > CHI_3$
E) $CHCl_3 > CHI_3 > CHBr_3$

74. Señale la alternativa correcta con respecto a la viscosidad de un líquido:

( ) Es la medida de resistencia a fluir.
( ) Está relacionado con el desplazamiento de las capas moleculares del líquido.
( ) Aumenta cuando disminuye la temperatura

A) FVF B) VVV C) FFV
D) VFF E) FFF

75. Para las mismas condiciones de temperatura, el tiempo en orden creciente que tardará el líquido en fluir a través de un tubo delgado·

I. Aceite comestible
II. Agua.
III. Miel de abeja.

A) III – II - I B) II – I - III C) III – I – II
D) I III – II E) II - III I

FONDO EDITORIAL RODO

76. Señale la alternativa correcta.

( ) La presión de vapor disminuye con la temperatura.
( ) Los líquidos con fuerzas intermoleculares intensas tienen mayor presión de vapor.
( ) La presión de un gas sobre su líquido aumenta a medida que aumenta las moléculas en la fase gaseosa.

A) VVF B) FFV C) VVV
D) FFF E) VFV

77. Señale la alternativa correcta respecto al punto de ebullición de un líquido:

A) Es igual a 100 °C en todos los líquidos
B) Se determina a la presión de 1 atm.
C) Es el mismo a diferentes altitudes.
D) No varía con la presión.
E) Es la temperatura en que la presión de vapor del líquido iguala a la presión externa.

78. Ordene los líquidos de menor a mayor volatilidad.

I. $CH_3-CH_2-CH_{3(\ell)}$

II. $CH_3CH_2CH_2OH_{(\ell)}$

III. $CH_3-O-CH_2CH_{3(\ell)}$

A) III < II < I B) II < I < III
C) I < II < III
D) II < III < I E) I < III < II

79. Dadas las siguientes proposiciones sobre el punto de ebullición

I. Depende de la temperatura del líquido
II. Depende de la densidad del líquido.
III. Depende de la presión atmosférica.

Son correctas:

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

80. Respecto a la viscosidad, indique la proposición incorrecta.

A) Está relacionada con la dificultad que tienen los líquidos para fluir.
B) Es una medida de la resistencia interna que tienen los líquidos para fluir.
C) Disminuye al aumentar la temperatura.
D) Los líquidos con mayor fuerza intermolecular suelen ser los más viscosos.
E) Se manifiesta cuando el líquido está en reposo.

81. ¿Qué relación hay entre la presión de vapor de los siguientes líquidos: H_2O, CH_4 y C_3H_8?

A) $CH_4 < H_2O < C_3H_8$
B) $C_3H_8 < CH_4 < H_2O$
C) $H_2O < C_3H_8 < CH_4$
D) $H_2O < CH_4 < C_3H_8$
E) $CH_4 < C_3H_8 < H_2O$

82. Respecto a las propiedades del estado líquido, indique el valor de verdad de cada proposición según corresponda

I. A mayor magnitud de fuerzas intermoleculares, mayor es la tendencia de las moléculas en fase líquida a pasar a la fase vapor.
II. Si se derrama una pequeña cantidad de mercurio, el líquido adquiere una forma esférica. Esta forma se debe a la alta tensión superficial del mercurio.

FONDO EDITORIAL RODO

III. Al aumentar la temperatura, aumenta la magnitud de la agitación térmica por lo que disminuye la magnitud de las fuerzas intermoleculares.

A) VVV B) FVV C) FVF
D) FFV E) FFF

83. Respecto a la tensión superficial, indique la proposición incorrecta.

A) Explica el hecho que una araña camine por la superficie del agua.
B) Debido a esta propiedad, las gotas de un líquido tienden a ser esféricas.
C) Solo se manifiesta en la superficie de los líquidos.
D) Los líquidos con fuerzas intermoleculares muy intensas tienen menor tensión superficial
E) Es una medida de la energía que se requiere para incrementar el área superficial de un líquido.

84. Indique la proposición incorrecta:

A) Las fuerzas de atracción en los líquidos no tienen la intensidad suficiente para evitar que las moléculas se muevan una respecto a otra.
B) Los líquidos se caracterizan por se anisotrópicos.
C) La viscosidad de los líquidos disminuye al aumentar la temperatura porque a temperaturas altas el aumento en la energía cinética de las moléculas vence más fácilmente las fuerzas de atracción entre ellas.
D) La tensión superficial es la energía requerida para aumentar la unidad de área superficial de un líquido.
E) Sólidos y líquidos son considerados fases condensadas.

85. Respecto a la tensión superficial que proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

I. La glicerina $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$ tiene mayor tensión superficial que el agua
II. Un aumento de temperatura en un líquido incrementa sus fuerzas intermoleculares, por lo tanto disminuye su tensión superficial.
III En un tubo capilar el mercurio tiene un menisco convexo debido a que las fuerzas de cohesión son superiores a los de adherencia.

A) VVV B) VVF C) FVV
D) VFV E) FFF

86. Respecto a la viscosidad, indique las proposiciones correctas.

I. El butanol tiene mayor viscosidad que el propanotriol
II. Al incrementar la temperatura, la fluidez del líquido aumenta debido al debilitamiento de las atracciones moleculares
III Si la viscosidad de un aceite es mayor, la lubricación será más efectiva.

A) Solo I B) Solo II C) I y III
D) II y III E) I y II

87 ¿Qué relación hay entre la viscosidad de la miel de abeja, del aceite de cocina y del agua?

A) agua < miel de abeja < aceite de cocina
B) agua < aceite de cocina < miel de abeja
C) aceite de cocina < miel de abeja < agua
D) miel de abeja < aceite de cocina < agua
E) aceite de cocina < agua < miel de abeja

88. Señale la alternativa que presente la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

I. La tensión superficial del agua es máxima en su punto de ebullición.
II. La tensión superficial del mercurio es menor que la del agua, debido a los enlaces metálicos.
III. Considerando sólo las fuerzas intermoleculares, la viscosidad del etanol, CH_3CH_2OH, es mayor que la del éter, $CH_3CH_2OCH_2CH_3$.

A) VVV B) FFF C) FVF
D) VFV E) FFV

89. Respecto a las propiedades de los líquidos, ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

I La temperatura de ebullición depende de la presión externa.
II Líquidos con baja presión de vapor, tiene baja tensión superficial.
III La viscosidad solo depende de la polaridad molecular

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

90. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

I Si las fuerzas intermoleculares de un líquido son grandes su tensión superficial es pequeña.
II. Los agentes tensoactivos, como el jabón, disminuyen la tensión superficial del agua.
III Cuando aumenta la temperatura de un líquido, la tensión superficial también aumenta.

A) FFF B) FVF C) VVV
D) FVV E) VVF

91. En relación a la viscosidad y tensión superficial de los líquidos, indicar verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

I. La viscosidad es la facilidad que presenta un líquido a fluir.
II. La viscosidad de la glicerina, $CH_2OH–CHOH–CH_2OH$ es mayor que la del etanol, CH_3CH_2OH.
III. La tensión superficial de la acetona (Pto. Eb. = 56 °C) es mayor que la del agua (Pto. Eb. = 100 °C)
IV. La tensión superficial del agua a 80°C es mayor que a 25 °C

A) VVVV B) VFVF C) FVFV
D) FVFF E) FFFF

92. En relación a la tensión superficial de los líquidos, determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F), y marque la alternativa que corresponda:

I Aumenta con la temperatura.
II. Aumenta con la fuerza de atracción entre las moléculas del líquido.
III. Su máximo valor se presenta en el punto de ebullición del líquido

A) VVV B) VFV C) FVF
D) FVV E) FFF

93. Señale la alternativa que contiene las proposiciones correctas

I. La viscosidad de un líquido generalmente aumenta al elevarse la temperatura.
II. La tensión superficial disminuye al aumentar la temperatura.
III. La viscosidad del n – nonano es menor que la del n heptano.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

94. Respecto a las propiedades de los líquidos, es correcto afirmar que

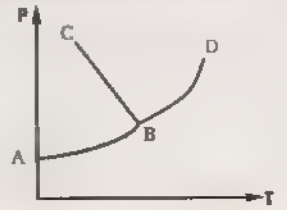
A) La tensión superficial se incrementa con el aumento de la temperatura si la presión es constante.
B) La viscosidad disminuye al aumentar la presión si la temperatura es constante.
C) La presión de vapor depende de las fuerzas intermoleculares y de la temperatura.
D) El punto de congelación sólo depende de la temperatura
E) La densidad es una propiedad extensiva.

95. Referente a las propiedades de los líquidos, ¿qué alternativa contiene las proposiciones correctas?

I. Los líquidos que tienen moléculas grandes tienen viscosidades mayores que los que tiene moléculas pequeñas.
II. La tensión superficial es la energía requerida para disminuir el área de la superficie de un líquido.
III. La capilaridad resulta de la competencia entre fuerzas de cohesión y de adhesión.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

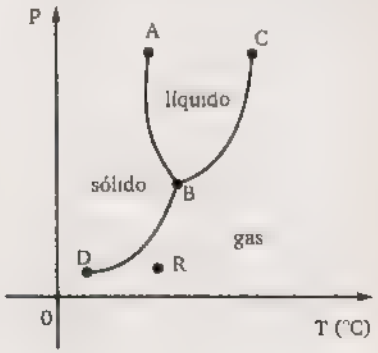
96. De acuerdo al siguiente diagrama de fases, marque lo incorrecto:



A) La curva $\overset{\frown}{AB}$ corresponde al equilibrio sólido – vapor.
B) El punto B, corresponde al punto triple, equilibrio de las 3 fases.
C) La curva $\overset{\frown}{BD}$ corresponde al equilibrio líquido – vapor.
D) El punto D, corresponde al punto crítico, donde $\rho_{líquido} > \rho_{gas}$
E) Un gas se puede licuar a una temperatura mayor que la temperatura crítica.

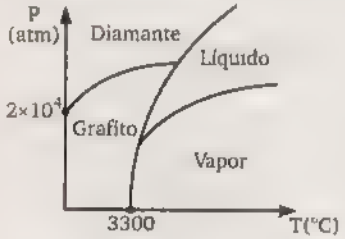
97. Considerando el diagrama de fases del CO_2, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

I. La transición $CO2(g) \rightleftarrows CO2(\ell)$ se cumple en el punto B.
II La sublimación del CO_2 se puede dar en cualquier punto de la curva BC, excluyendo al punto B.
III Enfriando, en un proceso isobárico a partir del punto R se puede producir la sublimación inversa.



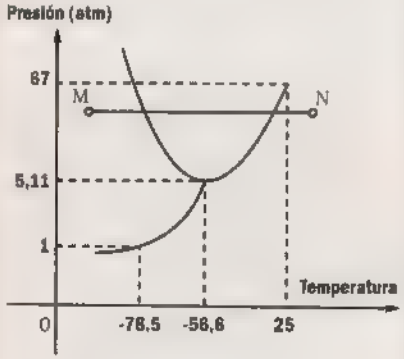
A) VFV B) VVV C) VFF
D) FVV E) FFV

98. A pesar de que solo constituye el 0,09% en masa de la corteza terrestre el carbono es un elemento esencial para la materia viviente. El fullereno (descubierto en 1985) es la tercera forma alotrópica molecular más estable tras el grafito y el diamante. De acuerdo al diagrama de fases mostrado, ¿cuál es la forma más estable el carbono en condiciones atmosféricas comunes?



A) Fullereno B) Diamante
C) Líquido
D) Grafito E) Vapor

99. Dado el siguiente diagrama de fases del dióxido de carbono, CO_2:



Indique la alternativa correcta:

A) A 5,11 atm y 56,6 °C se encuentra en equilibrio las fases sólida, líquida y gaseosa.
B) En el proceso M → N, se establece un estado de equilibrio y dos cambios de fase.
C) El CO_2 existe en fase sólida a 1 atm y 25 °C
D) A 67 atm y – 10 °C el CO_2 existe en fase gaseosa
E) A 1atm y –78, 5°C existe equilibrio entre el líquido y el vapor.

100 Los siguientes datos le permiten construir el diagrama de fases P – T del Kriptón (no es necesario que lo realice a escala). A partir del diagrama indique el valor de verdad de las proposiciones dadas:

Punto de ebullición normal	**- 152 °C**
Punto de fusión normal	**- 157 °C**
Punto triple	**- 169 °C; 133 mmHg**
Punto crítico	**- 63 °C; 54,2 atm**
Presión de vapor del sólido a - 199 °C	**1,9 mmHg**

I. A presión normal el Kriptón sublima.
II. A partir del Kriptón sólido a – 160 C, manteniendo constante la temperatura y disminuyendo la presión, la sustancia sufre 3 cambios de estado hasta llegar a 1mmHg
III. A 1 atm de presión el Kriptón sólido tiene mayor densidad que el Kriptón líquido.

A) FFF B) FVF C) VFF
D) VVF E) FFV

CLAVES

1	E	26	B	51	E	76	B
2	C	27	C	52	C	77	E
3	B	28	E	53	A	78	D
4	C	29	C	54	D	79	C
5	D	30	E	55	C	80	E
6	D	31	A	56	E	81	C
7	D	32	C	57	E	82	B
8	B	33	D	58	B	83	D
9	A	34	B	59	D	84	B
10	A	35	C	60	A	85	D
11	A	36	A	61	C	86	D
12	E	37	B	62	C	87	B
13	D	38	D	63	B	88	E
14	C	39	B	64	D	89	A
15	B	40	D	65	C	90	B
16	A	41	B	66	B	91	D
17	E	42	C	67	C	92	C
18	E	43	D	68	A	93	B
19	D	44	E	69	D	94	C
20	B	45	A	70	E	95	E
21	A	46	C	71	E	96	E
22	C	47	B	72	E	97	A
23	B	48	E	73	D	98	D
24	A	49	D	74	B	99	A
25	A	50	C	75	B	100	E

EXÁMENES DE ADMISIÓN UNMSM

UNMSM 2016 - II

PROBLEMA 01 La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve a un planeta. En la Tierra está compuesta por una mezcla de gases llamada aire, cuya composición en dióxido de carbono (CO_2) es el 0,03% en volumen. el CO_2 es importante para producir materia orgánica mediante la fotosíntesis y es el responsable del efecto invernadero. Calcule el volumen de CO_2, en litros, que hay en un ambiente cerrado de 60 m^3.

A) $18{,}0\times10^{-4}$ B) $20{,}0\times10^{4}$ C) $20{,}0\times10^{1}$
D) $18{,}0\times10^{0}$ E) $18{,}0\times10^{-3}$

Resolución:

$$V_{CO_2} = 60\ m^3_{\text{ambiente}} \times \frac{0{,}03\ m^3_{CO_2}}{100\ m^3_{\text{ambiente}}} \times \frac{1000\ L}{1\ m^3}$$

$V_{CO_2} = 18{,}0\ L$ de CO_2

$V_{CO_2} = 18\times10^{0}\ L$ de CO_2

$V_{CO_2} \approx 18{,}0\times10^{0}$

Rpta.: D

PROBLEMA 02 Para representar un elemento se utiliza un símbolo y dos número: número de masa (A) y número atómico (Z). Si se sabe que en un elemento neutro, el número atómico es igual al número de electrones, la distribución electrónica del Mg (Z=12) y del Ar (Z=18) en el último nivel de energía, respectivamente, presenta:

A) 2 y 8 electrones B) 2 y 2 electrones
C) 1 y 8 electrones
D) 2 y 6 electrones E) 3 y 3 electrones

Resolución:

$_{12}Mg = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \rightarrow$ 2 electrones

$_{18}Ar = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \rightarrow$ 8 electrones

$\therefore$ 2 y 8 electrones

Rpta.: A

PROBLEMA 03: El hidróxido de sodio (NaOH), también conocido como soda cáustica, se emplea en los hogares para desatorar cañerías y limpiar la grasa de hornos y ollas. Determine qué cambios ocurren en la reacción:

$2NA_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow 2NaOH_{(ac)} + H_{2(g)}$

I. Oxidación
II. Sustitución
III. Descomposición
IV. Neutralización
V. Reducción

A) II, III y V B) I, II y IV C) I, II y V
D) I, III y V E) I, IV y V

Resolución:

$2Na_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow 2NaOH_{(ac)} + H_{2(g)}$

I. **Oxidación: Si**
$Na^0 \rightarrow Na^{+1} + 1e^-$

II. **Sustitución: Si**
El sodio desplaza al hidrógeno.

III. **Descomposición: No**
Hay 2 reactantes

IV. **Neutralización: No**
No hay ácido, ni base

V. **Reducción: Si**
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

Rpta.: C

PROBLEMA 04 El metanal, también conocido como formaldehído (HCHO), en solución acuosa al 40%, se conoce como formol. Este es utilizado como antiséptico y conservante de tejidos animales. Calcule el peso, en gramos, del metanal obtenido al hacer reaccionar 1,5 mol de metanol con suficiente cantidad de oxígeno según: $2CH_3OH + O_2 \rightarrow 2HCHO + 2H_2O$

Dato: PF_{CH_3OH}: 32; PF_{HCHO}: 30

A) 30 B) 1,5 C) 15
D) 45 E) 60

Resolución:

De los datos:

Analizando las proposiciones:

$2CH_3OH + O_2 \rightarrow 2HCHO + 2H_2O$

2 mol — 2 (30)
1,5 mol — x

$\therefore$ x = 45 g HCHO

Rpta.: D

PROBLEMA 05 Todas las reacciones tienen una determinada velocidad y mecanismo. Estas logran el equilibrio entre reactivos y productos cuando:

A) Las velocidades de reacción directa e inversa de igualan.
B) El número de moles de reactivos y productos son iguales.
C) La masa total de las sustancias involucradas no cambia.
D) En la mezcla ya no se produce ninguna reacción química.
E) La temperatura y la presión del sistema permanecen inalteradas.

Resolución:

En una reacción química, cuando se llega al equilibrio químico, se cumple que: Velocidad directa es igual a la velocidad inversa.

Rpta.: A

PROBLEMA 06 El petróleo es un líquido natural oleaginoso e inflamable, constituido por una mezcla de hidrocarburos, que se extrae de lechos geológicos continentales o marítimos, y del que se obtienen productos utilizables con fines energéticos o industriales, como la gasolina, el querosene o el gasóleo. Los elementos fundamentales presentes en mayor cantidad en el petróleo son:

A) hidrógeno y oxígeno
B) hidrógeno y nitrógeno
C) carbono y oxígeno
D) carbono y nitrógeno
E) hidrógeno y carbono

Resolución: Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrogeno.

Rpta.: E

PROBLEMA 07 El pentacloruro de fósforo (PCl_5) es una sustancia peligrosa que reacciona violentamente con el agua y es una fuente tanto de cloruro de hidrógeno como de cloro. Además, es utilizado en la fabricación de otros productos químicos, en la industria metalúrgica y en la industria farmacéutica.
En la formación del Pl_5, según la reacción:

$$P_4 + Cl_2 \rightarrow PCl_5$$

Balancee e indique el coeficiente estequiométrico del cloro.

A) 5
B) 6
C) 4
D) 10
E) 12

Resolución:

$$P_4 + Cl_2 \rightarrow PCl_5$$

Ecuación balanceada:

$$1P_4 + 10Cl_2 \rightarrow 4PCl_5$$

$\therefore$ Coeficiente del cloro 10

Rpta.: D

PROBLEMA 08 La velocidad de una reacción es la rapidez con la cual los reactantes se transforman en productos. Esta velocidad determina el numero de átomos, iones o moléculas de los reactantes o productos consumidos o formados por unidad de tiempo. Al respecto, para una reacción endotérmica, marque con V (verdadero o F (falso), cada una de las siguientes proposiciones y luego señale la secuencia correcta.

I. La velocidad de la reacción solo depende de la naturaleza de los reactantes.
II. El incremento de la temperatura facilitará la formación de los productos.
III. El contenido de energía de los productos en menor que de los reactantes.

A) VVF
B) FVF
C) FFV
D) FFF
E) VVV

Resolución:

I. **Falso**
Los factores que alteran la rapidez de una reacción son: temperatura, catalizadores, concentración y naturaleza de los reactantes.

II. **Verdadero**
Debido al aumento de la energía de los átomos, iones o moléculas.

III. **Falso**
Pues ello se cumple en reacciones exotérmicas.

Rpta.: B

PROBLEMA 09 El sulfato de cobre ($CuSO_4$) es un compuesto que tiene múltiples aplicaciones, como, por ejemplo, alguicida en el tratamiento de aguas, componente de abonos, pesticidas, mordientes textiles, pigmentos, etc. Al disolver en agua 319 g de $CuSO_4$, se forma500 mL de disolución.
La molaridad de dicha solución es:
Dato: $PF_{CuSO_4} = 159,5$ g/mol

A) 2,0 M
B) 4,0 M
C) 8,0 M
D) 3,3 M
E) 6,6 M

Resolución:

$$M = \frac{nCuSO_4}{V(L)SoL} = \frac{2mol}{0,5\,L} = 4\,M$$

$$nCuSO_4 = \frac{319g}{159,5g/mol} = 2\,mol$$

Rpta.: B

PROBLEMA 10 El Sistema Internacional de Unidades (SI) tiene unidades básicas o fundamentales a partir de las cuales se derivan todas las demás unidades. Si en un experimento se pasan 0,8 A sobre 1 L de solución que contiene 8 g de un electrolito durante 800 s, el número de magnitudes fundamentales y derivadas empleadas en estas mediciones son:

A) Dos magnitudes fundamentales y dos derivadas.
B) cuatro magnitudes fundamentales.
C) Tres magnitudes derivadas y una fundamental.
D) Tres magnitudes fundamentales y una derivada.
E) Cuatro magnitudes derivadas.

Resolución: Recogiendo datos:

0,8 A → intensidad de corriente eléctrica
→ magnitud fundamental.

1 L → volumen
→ magnitud derivada

8 g → masa
→ magnitud fundamental

800 s → tiempo
→ magnitud fundamental

Rpta.: D

TEMARIO QUÍMICA

Aritmética (15 folletos)
Álgebra (15 folletos)
Geometría (14 folletos)
Trigonometría (17 folletos)
Raz. Matemático (18 folletos)
Física (16 folletos)
Química (17 folletos)

- 140 páginas
- Marco teórico completo.
- 100 problemas resueltos
- 100 problemas propuestos con claves.
  Básico - Intermedio - Avanzado
- Exámenes de admisión resueltos .

N°	TEMAS
1	Materia y Energía - Química Nuclear
2	El Átomo - Modelos atómicos
3	Configuración Electrónica - Números Cuánticos
4	Tabla Periódica y sus Propiedades
5	Formulación y Nomenclatura Inorgánica
6	Cálculos Químicos
7	Enlace Químico - Geometría y Fuerzas Intermoleculares
8	Densidad, Presión, Temperatura - Estados Condensados de la Materia
9	Estado Gaseoso - Mezcla de Gases
10	Reacciones Químicas - Estequiometría
11	Sistemas Dispersos - Soluciones
12	Cinética - Equilibrio Químico
13	Ácidos y Bases
14	Electroquímica
15	Química Orgánica I: Petróleo e Hidrocarburos
16	Química Orgánica II: Compuestos Orgánicos Nitrogenados y Oxigenados
17	Metalurgia - Contaminación - Química Aplicada

Telf.: 424 - 6350
Cel.: 992 - 796104
Editorial RODO - Oficial
editorialrodo@gmail.com